

O ESPÍRITO DA TARDE

– No 1º Dia do "Diálogo sobre os 2 Grandes Sistemas do Mundo" de Galileu

"(...) Eis porque é indecente actualmente proclamar que somos filhos da Grécia. Colocando a História no trono de Deus, marchamos para a teocracia, como aqueles a quem os Gregos chamavam Bárbaros e combateram até à morte nas águas de Salamina. Se quisermos apreender bem a nossa diferença, é útil dirigirmo-nos àquele que é o verdadeiro rival de Platão. «Só a cidade moderna, como escreve Hegel, oferece ao espírito o território onde pode tomar consciência de si próprio». Vivemos no tempo das grandes cidades. Deliberadamente, o mundo foi amputado daquilo que sustentava a sua permanência: a natureza, o mar, as colinas, a meditação das noites. Já não há consciência a não ser nas ruas, porque não há História a não ser nas ruas, tal é o Decreto. Consequentemente, as nossas obras mais significativas testemunham o mesmo preconceito. Procuram-se em vão as paisagens na grande literatura europeia posterior a Dostoievski. A História não explica nem o universo natural que estava antes dela, nem a beleza que está acima dela. Escolheu ignorá-las. Enquanto que Platão continha tudo, a insensatez, a razão e o mito, os nossos filósofos nada contêm, a não ser a insensatez ou a razão, pois fecharem os olhos sobre o resto. A toupeira¹ medita. (...)".

Albert Camus, "O Exílio de Helena"²

¹ Como a tradução desta passagem de Albert Camus é da nossa responsabilidade, convém dizer que a palavra francesa *toupe* refere-se, literalmente, a *toupeira*. Mas, no sentido figurado pode significar *tápado*, *bronco*, *estúpido*, *sonso*, etc. No contexto em que se encontra, qualquer destes qualificativos talvez fosse mais apropriado.

² Cf. Albert Camus, "L'exil d'Hélène", apud "Noces suivis de L'Été", Gallimard, Paris, 1959, p.136/137.

I – O ZELO DOS TRANSALPINOS³

Conhecidas as circunstâncias que levaram à publicação da grande obra de 1632 onde se debatem os modelos cosmológicos de Ptolomeu e Copérnico,⁴ é altura de acompanhar, com algum detalhe, os problemas nela abordados, de forma a tomar consciência da amplitude do combate que aí se trava e marca o nascimento da Ciência Moderna.⁵

O estilo de Galileu atinge a maturidade, na vivacidade, ironia, frescura e inteligência que se reconhecem. Para além dum extraordinário texto filosófico e científico é uma obra de inegável qualidade literária, construção de diálogos feita a pensar no leitor, alternando passagens densas com observações que revelam um enorme sentido de humor. Com clima semi-teatral, as personagens em cena não são somente porta-vozes de posições filosóficas. Ganham dimensão humana ao trazerem para a discussão os seus temperamentos, experiências, as mil vozes que murmuram ao longo deste extraordinário séc. XVII.

³ Este primeiro capítulo corresponde à *Dedicatória* e ao *Prefácio* dos "*Diálogos sobre os Dois Grandes Sistemas do Mundo*".

⁴ Cf. Levi Malho, "*Eppur si Muove. Sobre uma biografia de Galileu*", Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, série de Filosofia, nº 11, 2ª série, Porto, 1994, pp. 93/130.

⁵ A fonte bibliográfica que serviu de base a este trabalho é a versão francesa (traduzida do original italiano) de René Frereux e François de Gandt ("*Dialogue Sur les Deux Grands Systèmes du Monde*", Sources du Savoir, Seuil, Paris, 1992) a partir do Tomo VII da "*Edição Nacional Italiana*" 20 volumes compilados por Antonio Favaro, entre 1890 e 1909. em Florença, sob o título "*Galileo Galilei - Le Opere*"], que leva em linha de conta as correcções acrescentadas num manuscrito autografado, conservado na Biblioteca Nacional de Florença. Esta edição considera ainda anotações feitas por Galileu num exemplar da 1ª edição de 1632, na posse da Biblioteca do Seminário de Pádua.

A tradução das passagens para português é de nossa exclusiva responsabilidade, julgando que seria útil ao Leitor acompanhar a par e passo todo o debate do 1º Dia que agora se analisa. Procurou-se salientar, com máximo detalhe, as ideias, controvérsias, estratégias mentais e oscilações de humor subjacentes a uma obra que é um dos grandes sinais de mudança que abrem a Europa à Modernidade. Tanto quanto sabemos, um estudo desta natureza está por fazer em língua portuguesa. Existe somente uma tradução do 1º Dia, prefaciada e com notas do Prof. José Trindade Santos "*Diálogo dos Grandes Sistemas - Primeira Jornada*", prefácio e notas de José Trindade Santos, tradução de Mário Rui, Gradiva, Lisboa, s/ data. (Provavelmente 1987)].

Pretendemos fazer uma espécie de "visita guiada" às conversas que imaginariamente ocorreram em Veneza, corria o Ano da Graça de 1632. Gostaríamos que o Leitor sentisse entre o nosso texto e o de Galileu uma solução de continuidade, na esperança de alcançar um equilíbrio análogo ao da doce irregularidade da paisagem da Toscana. Mentiria se dissesse que gostaria que assim não fosse. Mas não me cabe a mim dizê-lo.

O debate organiza-se em torno de três personagens, Salviati⁶, Sagredo⁷ e Simplicio⁸ e desenrola-se ao longo de quatro dias, no palácio veneziano de Sagredo. Este, tal como Salviati, foi amigo de Galileu. São exemplos vivos da curiosidade e ânsia de saber modernos, que a morte absurdamente surpreendeu no melhor dos verdes anos. Simplicio representa o interlocutor que sustenta as posições Aristotélicas e Ptolomeicas, em contraponto com a dupla Salviati-Sagredo, que ergue a bandeira do heliocentrismo e de Copérnico.

No frontispício do livro, descritivo e extenso, muito normal na época, pode ler-se:

DIÁLOGO
POR
GALILEU GALILEI
DA ACADEMIA DOS LINCES
MATEMÁTICO SUPRAORDINÁRIO
DA UNIVERSIDADE DE PISA
FILÓSOFO E PRIMEIRO MATEMÁTICO DO
SERENÍSSIMO
GRÃO-DUQUE DA TOSCANA
NO QUAL, NA ALTURA DE ENCONTROS DURANTE
QUATRO DIAS
SE DISCORRE SOBRE OS DOIS
MAIORES SISTEMAS DO MUNDO
PTOLOMEICO E COPERNICIANO

⁶ Amigo de Galileu, já falecido na altura em que o "Diálogo" foi publicado. "(...) Lado a lado com a maturidade de Sagredo estará, nos últimos anos de Pádua, a juventude ardente do florentino Filipe Salviati, no qual o menor esplendor era a pureza do sangue e a magnificência das riquezas; sublime intelecto que de nenhuma delícia mais se nutria que de especulações requintadas, destinado a ser o hospedeiro dedicado e amável, na sua vivenda de Selve, de Galileu, que fugia ao mau ambiente da cidade, e, nos «Diálogos», o discípulo ousado da razão, no seu obstinado rigor, sem dúvidas e hesitações (...)". Cf. Antonio Banfi, "Galileu Galilei", tradução do italiano por Francisco Lopes Cipriano, Portugália, Lisboa, p.98]

⁷ Amigo de Galileu, já falecido na altura da publicação do "Diálogo". "(...) Galileu travou também conhecimento, entre outros, com João Francisco Sagredo, amigo sabedor e fiel que virá a ser imortalizado nas páginas do «Diálogo», como representante da nova sabedoria mundana, em que a dignidade privada assenta numa consciência ética universal, o sentido religioso alarga-se à fé na harmonia da realidade vivida num equilíbrio sereno de prudente sabedoria irónica e de vitalidade jubilosa, em que razão e experiência se procuram num movimento contínuo de conquista de um mundo que seja o mundo da humanidade livre e senhora do seu próprio destino (...)". Cf. Antonio BANFI, "Galileu Galilei", op. cit., p.96/97]

⁸ Simplicio de Cilícia (séc. V) foi um importante comentador das obras de Aristóteles, designadamente "De Caelo" e "De Anima". Nestes textos existem significativas citações de pensadores pré-socráticos cujas obras desapareceram. O seu prestígio aumentou junto dos meios eruditos e universitários como voz autorizada quanto às melhores interpretações dos textos aristotélicos. "(...) Simplicio estudou em Atenas e Alexandria e passou a maior parte da vida em Atenas, exceptuando um curto período subsequente ao encerramento da Escola de Filosofia em 529. (...)". Cf. "Simplicius of Cilicia", "Encyclopedia Britannica Online" <<http://members.eb.com/bol/topic?eu=69629&sctn=1&pm=1>>

APRESENTANDO SEM OPTAR ENTRE ELAS AS RAZÕES FILOSÓFICAS E FÍSICAS
EM FAVOR DE UMA COMO DE OUTRA POSIÇÃO.

COM PRIVILÉGIO

EM FLORENÇA, GIO. BATTISTA LANDINI, 1632

COM A PERMISSÃO DAS AUTORIDADES.⁹

É curioso salientar a tentativa de Galileu dar ao título um tom neutral, consciente das dificuldades e perigos na abordagem desta controversa questão, após o Decreto da Inquisição de 1616 e dos avisos feitos por Urbano VIII,¹⁰ de forma a não ultrapassar o plano hipotético na apresentação das teses cosmológicas não-aristotélicas. Deste modo deve entender-se a alusão no corpo do título segundo a qual se "(...) *discorre sobre os dois maiores sistemas do mundo, Ptolomeico e Coperniciano (...)*",¹¹ e que essa conversa não visa uma tomada de posição em favor de um deles, salientando que se irão "(...) *apresentando, sem se optar entre elas, as razões filosóficas e físicas em favor de uma como de outra posição.(...)*".¹²

Qualquer leitor medianamente inteligente entende de que lado está Galileu. Mas também é verdade que, em momentos cruciais, Salviati faz uma espécie de *suspensão do juízo* relativamente a assuntos mais controversos. Mas não evitará que o Santo Ofício, após suspender e apreender a obra, o venha a acusar de manifestamente ter desobedecido às interdições oficiais e ter sustentado a posição de Copérnico, que será obrigado a abjurar, no momento da sentença.

⁹ "Dialogue sur les Deux Grands Systèmes du Monde", Sources du Savoir, tradução do italiano por René Frereux e François de Gandt, Seuil, Paris, 1992, p.37. Por comodidade, a partir deste momento, ao referirmo-nos a este texto, o que acontecerá frequentemente, utilizaremos a sigla "DDSM"]

¹⁰ São, a este propósito, interessantes as observações de Arthur Koestler: "(...) *Maffeo Barberini Urbano VIII era uma espécie de anacronismo: um Papa Renascentista transplantado para a época da Guerra dos Trinta Anos; um homem de letras que traduziu passagens da Bíblia para hexâmetros; cínico, arrogante, desejoso de poder secular. Conspirou com Gustavus Adolphus, o herético protestante, contra o Sacro Império Romano; e ao saber da morte de Richelieu, observou: «Se existir um Deus, o Cardeal Richelieu terá muito por que responder; se não existir, fez muitíssimo bem.» Fortificou o Castelo de S. Angeli, e fundiu canhões à partir dos tectos de bronze do Panteão – que deram origem ao epigrama: «O que os bárbaros não fizeram, Barberini fez.» Fundou o «Gabinete da Propaganda» (para missionários), construiu o Palácio Barberini, e foi o primeiro Papa a consentir que um monumento a si próprio fosse erigido durante a vida. (...) A sua famosa declaração de que «sabia mais que os Cardeais todos juntos» só era igualada por Galileu ao dizer que, por si mesmo, tinha descoberto tudo o que há de novo no céu. (...) Em 1620, tinha escrito uma ode em honra de Galileu, intitulada «Adulatio Perniciosa» (...) Tinha ido ao ponto de prestar homenagem à memória de Copérnico – numa audiência com o Cardeal Hobenzollern em 1634, após ter-se tornado Papa – e acrescentou a observação que «a Igreja nem condenou, nem nunca condenará a sua doutrina como herética, mas somente como negligente. (...)». Cf. Arthur Koestler, "The Sleepwalkers", Arkana, London, 1956. Tradução da passagem para português da nossa responsabilidade]*

¹¹ DDSM, op. cit., p. 37.

¹² Id., ib., p.37.

O texto abre com uma *Dedicatória* dirigida ao Grão-Duque da Toscana, Fernando II,¹³ sob cuja protecção e beneplácito Galileu se encontra e que sempre o resguardou, tanto no plano pessoal como no diplomático, através dos embaixadores em Roma.

A nota introdutória faz um elogio da Filosofia como actividade adequada aos melhores espíritos humanos, com o seu quê de selectivo e aristocrático, tendo como objecto a totalidade da natureza. Dentre os inúmeros temas que nela se vislumbram, é de destacar o problema da organização do Universo, como assunto cuja escala ultrapassa todos os outros. "(...) Pois a Filosofia é o alimento dos melhores, separa-os do comum dos homens, distribuindo o mérito à medida dos apetites e das capacidades. Elevando alto os olhos, distinguimo-nos; elevamo-los fixando-os no grande livro da natureza, de que a filosofia faz seu objecto. Aquilo que aí se pode ler é sempre belo e bem proporcionado, ajustado à onnipotência do Artesão soberano; mas a sua arte brilha melhor em certos objectos mais simples e mais dignos de estudo. A Constituição do Universo poderia vir em primeiro lugar na apreensão da natureza: como ele contém todas as coisas, a sua grandeza ultrapassa tudo; como regula e mantém todas as coisas, a sua nobreza deve igualmente ultrapassar tudo. Ora, se houve quem se elevou pelo espírito acima dos outros homens, Ptolomeu e Copérnico foram desses, erguendo bem alto os seus olhares até à Constituição do mundo, chegando a perscrutar em termos filosóficos esse grande livro. (...)".¹⁴

¹³ A família dos Médicis tem Galileu em extraordinário apreço, dando-lhe abrigo, protecção e prestígio durante toda a sua vida e jamais o abandonando, mesmo nos tempos difíceis do "Processo de 1633". Tem ainda um papel muito importante no alto patrocínio que concede às actividades científicas, designadamente através da "Accademia del Cimento", infelizmente extinta em 1667, quando o Arquiduque é feito Cardeal. A contrapartida de entrada na Corte Pontifícia está à vista!

Georges Gusdorf, na grande obra intitulada "La Révolution Galiléenne", diz: "(...) Se a Reforma consagra a preponderância do poder político sobre o poder religioso, contribui igualmente para a emancipação da razão. No antagonismo das confissões, a ciência propõe um terreno de entendimento, onde as paixões não têm direito de cidade, e as excumbões não se substituem aos argumentos. As igrejas continuam poderosas, geralmente associadas a domínios territoriais. Mas quando se trata de matemáticas ou de física, um meridiano não é suficiente para decidir a verdade. O grande duque da Toscana reúne à sua volta os alunos do infeliz Galileu, e com eles organiza a "Accademia del Cimento" que se apresenta, desde 1657, como uma autêntica academia das ciências, inspirada pelas influências conjuntas de Galileu e Bacon. A experiência será interrompida ao fim de uma dezena de anos, mas o espírito desta iniciativa sobreviverá graças à admirável recolha dos "Saggi di naturali esperienze fatte nel Accademia del Cimento", publicada por Magalotti em 1677. (...) Fontenelle refere-se à "Accademia del Cimento", graças à qual os irmãos Fernando II e Leopoldo da Toscana tentaram perpetuar, na Florença dos Médicis, a ciência galilaica. Mas esta academia privada, contrariamente à "Royal Society" de Londres ou à "Academia das Ciências" de Paris, depende somente da benignidade do seu protector. Por isso, a Academia devia terminar naturalmente a existência quando, em 1667, Fernando se torna cardeal; mas, prossegue Martha Ornstein, "há também uma tradição segundo a qual o Papa exigiu a dissolução da Academia como condição para a atribuição do chapéu de cardeal a Fernando...". Cf. Georges Gusdorf, "La Révolution Galiléenne", Tome premier, Payot, Paris, 1969, pp. 18 e 25.]

¹⁴ Id., ib., p.39

Galileu confessa terem os "Diálogos" por base as obras de Ptolomeu e Copérnico que, por serem pensadores geniais em matéria cosmológica, só poderiam receber apoio para os investigar por parte de alguém cuja magnificência e bondade fosse proporcional ao interesse científico dos assuntos a tratar. Esse alguém é, sem dúvida, o Grão-Duque da Toscana, que criou todas as condições para que a obra pudesse ver a luz do dia.

Descontando os excessos lisongeiros que tais panegíricos sempre comportam, é verdade que os Médicis mantiveram uma política cultural em boa parte responsável pelo desenvolvimento filosófico-científico da cultura seiscentista em Itália, pelo menos até que limitações oriundas do conservadorismo contra-reformista não fizessem extinguir as consequências mais positivas desta atitude experimentalista e moderna.

"(...) Estes Diálogos que proponho dizem respeito, principalmente, às suas obras: Ptolomeu e Copérnico. Pensei que não podia dedicá-los a não ser a Vossa Alteza. Como aquilo que aí se ensina repousa sobre estes dois homens, os dois maiores gênios, a meus olhos, que nos transmitiram uma obra sobre esses mistérios, não quereria perder o benefício da sua primazia; desta forma, procurei para estes «Diálogos» o melhor apoio, solicitando os favores do maior, a meus olhos, de quem se pode tirar glória e protecção. Estes dois homens trouxeram tanta clareza ao meu espírito que a minha obra é, pode dizer-se, em grande parte a deles, mas ela é também obra de Vossa Alteza: Vossa Liberal Magnificência, não só me proporcionou o descanso e a paz que me permitiram escrever, foi também graças à vossa ajuda eficaz, jamais fatigada de me honrar, que esta obra finalmente veio à luz do dia. (...)".¹⁵

Mais interessante é o *Prefácio* de Galileu, habilmente escrito com fins diplomáticos e estratégicos, cuja estrutura argumentativa é de natureza defensiva. Pretende dar corpo aos compromissos subjacentes à publicação do texto, designadamente ao não dar *estatuto real* ao modelo coperniciano, tratando-o exclusivamente como uma *hipótese matemática*, de acordo não só com os conselhos do Papa, mas também com os severos avisos do Santo Ofício.

É com essa chamada de atenção que o *Prefácio*, sob a epígrafe de "(...) *Ao Leitor Avisado(...)*",¹⁶ prudentemente se inicia. "(...) *Há já uns anos, publicou-se em Roma um salutar édito que, para fazer face aos perigosos escândalos da época actual, oportunamente impunha silêncio à opinião pitagórica da mobilidade da Terra. Não faltaram pessoas para temerariamente afirmarem que este decreto procede, não dum exame judicioso, mas duma muito pouco informada paixão, e ouviram-se queixas e ditos que Consultores inexperientes em observações astronómicas não deviam, por bruscas interdições, cortar as asas aos intellectos especulativos(...)*".¹⁷

¹⁵ Id.,ib., p.39/40.

¹⁶ Id.,ib., p.41.

¹⁷ Id.,ib., p.41.

Galileu pretende, aparentemente, não afrontar essa decisão, chamando em seu favor um extraordinário argumento nacionalista. Quer demonstrar que em Itália, desde há muito, se sabe tanto das novidades científicas em matéria de Astronomia como nos Países Transalpinos. Portanto, irá fazer uma síntese completa desses conhecimentos, muito anteriores ao momento em que, sobre eles, se levantaram dúvidas e censuras.

Invoca também uma razão climática, sustentando ser a Itália não só solo fértil para dogmas que visam a salvação das almas, mas também país de portas abertas a outros saberes que saciam a aspiração humana de aceder aos segredos da Natureza. "(...) Plenamente instruído desta decisão muito prudente, achei por bem aparecer publicamente no Teatro do Mundo como simples testemunho da verdade. Encontrava-me então em Roma; não só fui ouvido pelos mais eminentes Prelados dessa Corte, mas também recebi o seu acordo, e o Decreto não foi publicado sem que, previamente, eu tivesse sido informado. O meu objectivo no presente trabalho é, pois, mostrar às Nações Estrangeiras que nesta matéria sabe-se tanto em Itália, e particularmente em Roma, como jamais o pode imaginar o zelo dos Transalpinos; agrupando todas as reflexões que dizem respeito ao sistema de Copérnico, desejei fazer saber que o seu conhecimento completo tinha precedido a censura e que do nosso clima provêm não somente os dogmas que visam a salvação da alma, mas também as engenhosas descobertas que fazem a delícia dos espíritos.(...)".¹⁸

Confessa na apresentação dos diferentes argumentos que a sua opinião inclina-se a favor de Copérnico, mas mantendo-se exclusivamente no *plano hipotético* dum cenário matemático sobre o Universo. Só neste sentido se pode considerar Copérnico *superior* a todos aqueles que sustentam a tese oposta, afirmando a imobilidade da Terra. Galileu tem uma extrema preocupação em distinguir as concepções Aristotélicas originais dos seus seguidores, *peripatéticos de profissão*, que vivem à sombra do grande pensador grego. Estes deturpam a essência experimentalista do seu pensamento e são, do ponto de vista científico e filosófico, os verdadeiros inimigos do conhecimento humano. Tal atitude não é um voto piedoso que nasce e morre no *Prefácio*, mas uma constante ao longo dos *Diálogos*, como se terá oportunidade de constatar. "(...) Foi para este fim que tomei, na discussão, o partido de Copérnico, caminhando como numa pura Hipótese Matemática, procurando apresentá-la, pelas vias mais artificiosas, como superior à hipótese da imobilidade da Terra, quando se toma esta última, não absolutamente, mas tal como é defendida por alguns: peripatéticos de profissão, disso não retêm senão o nome, pois que, sem jamais passearem, contentam-se em adorar as sombras, filosofando sem estar devidamente informados, lembrando-se exclusivamente de quatro princípios mal compreendidos. (...)".¹⁹

¹⁸ Id.,ib., p.41.

¹⁹ Id.,ib., p.41.

Galileu expressamente confessa três objectivos fundamentais da obra. O primeiro visa demonstrar que todas as experiências feitas sobre a Terra são compatíveis quer com a tese da imobilidade, de natureza clássica, quer com a teoria da mobilidade, de raiz copernicana. Sem sustentar directamente a evidência do movimento da Terra, retira a teoria oposta do seu pedestal de indiscutível referência e verdade absolutamente necessária. "(...) *Procurarei de início mostrar que todas as experiências que se podem fazer sobre a Terra são insuficientes para concluir quanto à sua mobilidade, mas também podem indiferentemente estar de acordo tanto com a mobilidade da Terra; como com o seu repouso; e espero nesta altura revelar muitas observações que foram ignoradas pela Antiguidade.* (...)".²⁰

O segundo objectivo visa reforçar o heliocentrismo com considerações sobre os fenómenos celestes, de forma a demonstrar que assim se torna mais elegante, económica e inteligível, a ciência da Astronomia.²¹ Por último, afirma que desenvolverá uma teoria sobre o fluxo e refluxo das marés, com grande poder de clareza e evidência, se aceitarmos a mobilidade da Terra. Este problema é fundamental para compreender os acontecimentos subsequentes à publicação do livro.

Sabemos que só a pedido de Urbano VIII, os "*Diálogos sobre os dois Grandes Sistemas do Mundo*" se não intitularam, como Galileu gostaria, "*Diálogos sobre o Fluxo e Refluxo das Marés*". É óbvio que esta Teoria teria, se fosse verdadeira, a força duma *prova experimental* em favor do modelo copernicano, assim anulando as boas intenções de a manter num plano de mera *hipótese matemática* do ordenamento cosmológico, conforme era exigido pelo Santo Ofício e pelos conselhos do Papa. A sua exposição ocupa todo o 4.^o dia dos *Diálogos* e assume um papel que dificilmente poderá ser entendido pelos leitores senão como o triunfo final de Copérnico sobre os arcaísmos teóricos dos adversários de Galileu.

"(...) *Em terceiro lugar, proporei uma engenhosa fantasia. Acontece que afirmei, há já bastantes anos, que o problema não resolvido do fluxo do mar, poderia receber alguma luz se se admitisse o movimento da Terra. O que disse, passando de boca em boca, encontrou pais caridosos que o adoptaram como se fosse um filho do seu próprio espírito.* (...)".²²

Com a ironia e habilidade usuais, Galileu afirma que, se refere tal argumentação, é mais para demonstrar que essas ideias não pertencem a estrangeiros, que ilegitimamente as usurparam, mas a um representante do pensamento italiano. "(...) *Ora, para evitar que um estrangeiro, usando as*

²⁰ Id.,ib., p.41.

²¹ Note-se que Copérnico, apesar do heliocentrismo parecer, à primeira vista, *simplificador*, continua a usar técnicas geométrico-matemáticas típicas da *era clássica*, pelo que este modelo cosmológico obriga a um maior número de *esferas sem astro* do que aquele que encontramos na versão geocêntrica do *Almagesto* de Ptolomeu (séc. II).

²² Id.,ib., p.41.

nossas armas, possa censurar-nos por não termos assinalado um fenómeno tão importante, entendi por bem revelar que probabilidade se lhe pode reconhecer quando se supõe a mobilidade da Terra. (...)".²³ Numa passagem que se aproxima do limiar do cinismo, diz: "(...) estas observações permitirão ao mundo saber que, se outras nações navegaram mais que nós, nós não reflectimos menos que elas e que, se continuamos a afirmar a estabilidade da Terra e nos contentamos de ver na sua contrária uma curiosidade matemática, isso não decorre da nossa ignorância do pensamento dos outros; isso resulta, entre outras, de razões que nos recomendam a piedade, a religião, o conhecimento da onipotência divina e a consciência da fraqueza do espírito humano. (...)".²⁴

O *Prefácio* termina com uma referência afectiva aos interlocutores, Sagredo, Salviati e Simplicio, personagens reais que marcaram a vida de Galileu. Só Simplicio é um pseudónimo teatral. Sendo o representante das posições clássicas e desprovido de *ideias próprias*, foi nomeado por referência ao comentador de Aristóteles, por trás do qual o seu pensamento se abriga, muito raramente manifestando autonomia de raciocínio ou espírito crítico.

"(...) Há já bastantes anos, tive várias ocasiões, na maravilhosa cidade de Veneza, de conversar com o Senhor Giovan Francesco Sagredo, de muito ilustre nascimento e de espírito muito penetrante. Estava lá também, vindo de Florença, o Senhor Filippo Salviati, de quem os menores títulos de glória eram a nobreza do seu sangue e a magnificência das suas riquezas; é um homem duma inteligência elevada que se deleitava com a máxima avidéz de sofisticadas especulações. Com estes dois homens, tive ocasião de discutir destas matérias, na presença dum filósofo peripatético, para o qual o principal obstáculo à inteligência da verdade era precisamente a fama que lhe tinha sido dada pelas suas interpretações de Aristóteles. (...) Actualmente, a crueldade da morte privou Veneza e Florença destas duas grandes luzes, no momento mais belo das suas vidas; decidi prolongar o seu (...) prestígio (...) apresentando-os nas páginas que se seguem como os interlocutores do debate. Lá não faltará também o bom peripatético ao qual, devido ao excessivo afecto pelos comentários de Simplicio, me pareceu conveniente deixar com o nome do seu reverenciado autor, calando o seu nome próprio. (...)".²⁵

Dá-se conta duma controvérsia que não decorre desta situação artificial, mas foi real e teve precedentes que devem ter criado equívocos. Assim se combinou um prolongado encontro onde, com boas condições e sem limites de tempo, as diferentes linhas de argumentação pudessem ser levadas até às últimas consequências. "(...) Diferentes discussões tiveram lugar uma vez por outra entre estes Senhores (...) e mais do que acalmar, intensificaram a sede

²³ Id.,ib.,p.42.

²⁴ Id.,ib., p.42.

²⁵ Id.,ib., p. 42.

*de aprender; tomaram pois, a sábia resolução de se encontrarem durante alguns dias e, abandonando qualquer outro assunto, acordaram em contemplar metodicamente as maravilhas de Deus no Céu e sobre a Terra. A reunião teve lugar no palácio do ilustríssimo Sagredo. (...)*²⁶

II - O ESPÍRITO DA TARDE²⁷

1. A NEUROSE DO TRÊS

A longa conversa do *primeiro dia* desenvolver-se-á em torno dum confronto global entre as posições de Aristóteles e Ptolomeu face às de Copérnico, quanto à organização geral do Mundo. O debate centra-se em Salviati e Simplicio, ocupando Sagredo o papel de interlocutor de ambos, manifestamente mais convencido das teses de Salviati que das de Simplicio.

Desde logo Salviati determina a questão central. Isto é, se a Terra é um corpo celeste como qualquer outro ou se, conforme sustenta Aristóteles, existem dois tipos de *substâncias* específicas de cada um dos *mundos*, o *sub-lunar*²⁸ e a *região dos Céus*²⁹ onde a ausência de transformações e o movimento circular são lei universal. "(...) *Se, com Copérnico, se faz da Terra um corpo móvel no céu, faz-se dela um globo semelhante aos planetas; é preciso examinarmos em primeiro lugar se os argumentos dos peripatéticos são sólidos quando sustentam que uma tal hipótese é absolutamente impossível; com efeito, acreditam que é necessário introduzir na natureza duas substâncias diferentes, a substância celeste e a substância dos elementos, a primeira impassível e imortal, a segunda alterável e destrutível.*(...)"³⁰

Aristóteles, na sua cosmologia, segue um raciocínio articulado em dois momentos. Em primeiro lugar, propõe hipóteses globais que fundamenta; seguidamente pretende confirmá-las através de experiências e demonstrações particulares. Declara que, na sua globalidade, o Mundo é perfeito e completo, pois contém as três dimensões, *comprimento, largura e altura*. Escapa à unidimensionalidade da *linha* e à bidimensionalidade do *plano*. Não podendo existir mais de três dimensões, o Mundo possui todas as dimensões possíveis, daí decorrendo a sua perfeição, pois contém a totalidade.

A primeira intervenção de Simplicio invoca com manifesta satisfação e convencimento pessoal uma argumentação que se socorre, inclusivé, da herança mística e mágica da numerologia dos Pitagóricos. "(...) *para além das três dimensões, não existe outra, porque Três é tudo e por toda a parte existe o Três. Não é isso confirmado pela autoridade dos pitagóricos? Declaram que*

²⁶ Id.,ib., p.43.

²⁷ Este 2º capítulo corresponde ao 1º dia dos "Diálogos sobre os Dois Grandes Sistemas do Mundo".

²⁸ Isto é, *mundo terrestre*.

²⁹ Sol, Lua, Planetas e Estrelas.

³⁰ DDSM, op. cit., p.47.

tudo é determinado por Três – começo, meio e fim – que é o número do todo. (...) entre as grandezas, somente o corpo é perfeito, pois só ele é determinado pelo Três que é o Todo e que, sendo divisível de três maneiras, é divisível de todas as maneiras; quanto às outras grandezas, uma a linha, é divisível duma só maneira e outra o plano, é-o de duas, pois são divisíveis e contínuas segundo o número que é o seu; uma não é contínua a não ser duma maneira, a outra é-o de duas maneiras, somente o corpo é de todas as maneiras. (...)"³¹

A questão central que associa corpo e perfeição, decorre da ideia segundo a qual, às coisas imperfeitas, falta sempre algo, sendo na supressão desse algo que consciencializamos a perfeição, quando chegamos à conclusão que nada mais pode ser acrescentado. Logo, estando tudo pleno, está perfeito, pensa Simplício. "(...) Só superamos alguma coisa se nela encontrarmos uma carência (deste modo passa-se da linha à superfície, porque a linha carece de largura). Em todos esses locais, não se provou, em vossa opinião, suficientemente, que para além das três dimensões, comprimento, largura e altura, não se pode passar a uma outra, e que o corpo, que as possui todas é, por consequência, perfeito? (...)"³²

Salviati, um pouco espantado pela argumentação, caracteriza bem a sua atitude, que se manterá ao longo das dezenas de intervenções. Galileu concede em tudo que seja da ordem do racional e razoável, mas quer sistematicamente opôr-se à mistura de racionalismo com qualquer espécie de misticismo. Sempre que puder, utilizará com grande ironia exemplos do senso comum e da vida quotidiana, para fazer cair no ridículo algumas das posições defendidas pelo seu antagonista.

Em Salviati são visíveis os enormes conhecimentos das posições aristotélicas. Saiba-se que Galileu foi professor de Cosmologia, uma disciplina intitulada, significativamente, "*A Esfera*",³³ só ambigualmente dando ouvidos às posições bem mais evoluídas do seu contemporâneo Kepler que, nesta altura, já tinha publicado as suas *Leis*.³⁴

³¹ Id.,ib., p. 48.

³² Id.,ib., p.48.

³³ "*Esfera*", no sentido em que aí se ensinava a *teoria das esferas* inerente à cosmologia de Ptolomeu, com seus *ciclos*, *epiciclos* e *deferentes*, originando uma engrenagem cósmica de grande complexidade geométrica, que mantinha o dogma do *movimento circular e uniforme* dos Astros em torno do centro do Universo. A explicação dava origem a mais de 40 *esferas*, para se adequar aos movimentos errantes dos Planetas.

³⁴ Johannes Kepler (1571-1630) é o grande responsável pela revolução cosmológica Moderna. Deveria ser mais sensato falar em *Revolução Kepleriana* do que em *Revolução Coperniciana*. Nascido 28 anos após a morte de Copérnico (1543) que coincide com a publicação das "*Revoluções dos Orbes Celestes*", a sua vida é atravessada pelo vendaval duma Europa dividida pela violência subsequente à Reforma e Contra-Reforma. Luterano convicto, nunca abandona as convicções, ainda que as suas descobertas acabassem por ir em sentido contrário dos seus desejos mais profundos. As 3 *Leis* encontram-se em "*Astronomia Nova*" (1603), publicada após o longo e conflituoso relacionamento com Tycho Brahe na cidade de Praga e "*Harmonice Mundi*" (1618). A *primeira* e *segunda Lei* estão em "*Astronomia Nova*" Declara a *1ª Lei* que as órbitas planetárias são elipses, ocupando o Sol um dos focos e sustentam a chamada *equivalência das áreas e dos tempos*, isto é, os planetas, no seu movimento de translacção em

Salviati concede que aquilo que tem começo, meio e fim pode ser designado como perfeito, mas entende que é inadmissível valorizar a *mística* do número Três. É curioso o facto de Galileu raramente sair do campo do finito e limitado, como é típico das ciências matemáticas modernas e, por extensão, de toda a Revolução Científica do séc. XVII. O infinito é intratável matematicamente, levando a aporias e paradoxos, como tão lucidamente sublinhou Nicolau de Cusa, na primeira metade do séc. XV, dois séculos antes da publicação do "*Diálogo sobre os dois Grandes Sistemas do Mundo*". Mesmo o cálculo infinitesimal, na versão Leibniziana ou Newtoniana,³⁵ utiliza artifícios para lidar com o infinito. Só nos séculos XIX e XX existem condições para abordar logicamente tão enigmático problema.

É esta impossibilidade mental que não permite a Galileu formular explicitamente a *Lei da Inércia*, pois tal *Lei* implica a ideia dum espaço e tempo infinitos e ilimitados que permitam a conservação eterna do estado de movimento ou repouso dum corpo. Só Descartes dela teve plena consciência, por virtude dos pressupostos metafísicos infinitistas da sua gnoseologia.

Neste contexto, é muito intermessa a resposta de Salviati: "(...) *A bem dizer, diante de todos esses raciocínios, concederei uma só coisa: aquilo que tem começo, meio e fim pode e deve ser dito perfeito; mas que se conclua, porque começo, meio e fim são três, o número três seja um número perfeito e possa tornar perfeitas aquelas coisas que o possuem, não vejo razão para isso; não posso acreditar nem compreender que, para as pernas, por exemplo, três seja mais perfeito que quatro ou dois; não sei se o número quatro constitui uma imperfeição para os elementos e se seria mais perfeito que existissem três.*

torno do Sol, não se movem a velocidade uniforme. Aceleram até à aproximação máxima (*perigeu*) e reduzem velocidade até à distância máxima (*apogeu*), rompendo o antiquíssimo *dogma* das velocidades uniformes e movimentos circulares. A 2ª *Lei* revela uma nova harmonia pois há uma igualdade de área dos *triângulos de base curva* que se obtêm ligando o Sol a 2 posições sequenciais da translacção percorridas num mesmo tempo. Como a velocidade não é uniforme, esses bizarros triângulos parecem desiguais. Mas a sua área é exactamente a mesma.

A 3ª *Lei*, ("*Harmonice Mundi*") relaciona o tempo de translacção dos Planetas em torno do Sol, com a distância a que dele se encontram, de tal maneira que os períodos de tempo (T) são proporcionais à distância " D " do grande eixo das suas órbitas. Para ser mais exacto, os *quadrados dos Tempos* " T^2 ", são *proporcionais aos cubos das distâncias* (D^3).

³⁵ É sabida a quase simultaneidade da descoberta do *cálculo* por Leibniz e Newton, sem conhecimento mútuo e por caminhos diferentes. Newton viu-se obrigado a *produzir matemática nova* para dar consistência à descoberta do princípio gravitacional, totalmente intuído 20 anos antes da publicação dos "*Principia Mathematica Philosophia Naturalis*" (1687). Newton designou estes operadores como *cálculo de fluxões*, com uma notação gráfica própria. Mas é a notação leibniziana que vai ser o "*standard*" a utilizar.

É um caso típico de desajustamento do progresso científico entre duas áreas, estando neste caso a Física adiantada face à Matemática. Durante os séculos XVII a XIX o fenómeno é inverso. As geometrias não-euclidianas pareciam exercícios curiosos mas inúteis, nada tendo a ver com a aplicabilidade à Natureza, metafisicamente estabilizada com as noções de Espaço e Tempo absolutos. Só no século XX, particularmente através de Albert Einstein e dos modelos quânticos, se vai verificar a utilidade desses desenvolvimentos matemáticos. São eles que contribuem para a formulação e compreensão de modelos cosmológicos *fechados* (hiper-esféricos) e *abertos* (hiperbólicos).

É pois melhor deixar essas graças aos retóricos e apresentar as demonstrações necessárias, como convém nas ciências demonstrativas. (...)».³⁶

Simplicio acusa um certo melindre ao responder³⁷ e, sem deixar de ter uma certa razão, declara que existem vertentes pitagóricas na matemática, aludindo a obscuros laivos dessa doutrina em Salviati. "(...) *Pareceis tomar estes argumentos como divertimentos: mas lá se encontra toda a teoria dos pitagóricos que valorizavam tanto os números; e agora vós, um matemático e, creio, em muitos pontos filósofo pitagórico, pareceis desprezar os seus mistérios. (...)»*.³⁸

A resposta, revela o conhecimento de Galileu sobre a matéria em questão, aproveitando para fazer um elogio a Platão e distinguir a dimensão esotérica do pitagorismo em duas vertentes. Uma, que despreza, e a transformou numa charlatanice. Outra, que valoriza e diz respeito aos cuidados a ter na revelação das descobertas e verdades a todos aqueles que não estão preparados para tal.³⁹ Aliás, é por razões exactamente iguais, que Copérnico também admirava os pitagóricos e se recusara persistentemente a publicar o seu livro. Achava que ficaria melhor entregue na *confraria de iguais*, com um certo segredo, do que revelando-o às más interpretações dos *não-iniciados*.⁴⁰

³⁶ Id.,ib., p.48.

³⁷ É justo ponderar uma compreensão equilibrada face a Simplicio. Se, por um lado, representa os ideais aristotélicos que *travam* o desenvolvimento da Ciência Moderna, também é verdade que as posições físicas de Aristóteles têm *lógica* e sensatez ao interpretarem o Mundo. Ainda hoje, se interrogados quanto aos mesmos fenómenos, é muito fácil levar populações *escolarizadas* a repetirem e concordarem com a *Física Antiga*.

³⁸ Id.,ib., p.48.

³⁹ O pitagorismo é uma das mais importantes correntes do pensamento filosófico grego, particularmente no domínio cosmológico. A ideia da esfericidade dos astros, de órbitas circulares e velocidades uniformes é da sua responsabilidade. Porém, as características específicas desta *Escola* acentuam uma vertente invulgar na História da Filosofia Antiga. Pitágoras coloca-se num terreno híbrido, entre racionalismo e misticismo religioso. A sua personalidade teria exercido um fascínio sobre os seguidores que superava a pura adesão intelectual para se transformar em *encantamento sagrado*. Comunidades fechadas, rituais iniciáticos eram vulgares. A perseguição a estas *comunidades* só intensificou a coesão dos adeptos, que se espalharam por todo o mundo grego. Muito após a sua morte, os seguidores continuavam a atribuir-lhe ideias e descobertas que não lhe pertenciam, projectando uma imagem de desmesurada sabedoria para o fundador da Escola. Assim se criou um *culto da personalidade*, estranho à linha principal da filosofia grega. Só tardiamente, devido a cisões na *Escola*, temos acesso a nomes de pensadores que se assumiam como pitagóricos. Filolao de Crotona, Aristarco de Samos, Heráclides de Ponto, são alguns deles. O grande Platão nutre pela *Escola Pitagórica* significativa simpatia, não sendo de excluir que tivesse pertencido à linha mais *liberal* da ideologia pitagórica. É curioso que o principal diálogo cosmológico, o "*Timeu*", seja liderado pela figura que lhe dá o nome e é um assumido pitagórico. O longo discurso sobre a origem das instituições políticas, da sociedade e do Universo é escutado por Sócrates, sem uma única objecção...

Cf. Pierre Duhem, "*Le Système du Monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*", Tomo I, op. cit., p.6/27]

⁴⁰ Nicolau Copérnico (1473-1543), publica o seu famoso livro a insistentes pedidos de amigos, particularmente do admirador Rethicus, notável professor de Astronomia e Matemática de convicções luteranas e que nutria por ele infundável admiração. "*De Revolutionibus Orbium Caelestium*" (1543) é um trabalho de gabinete, tecnicamente apoiado em Ptolomeu, mas arriscando uma ideia heliocêntrica bem próxima de Aristarco de Samos (século IV-III A.C.). Copérnico, perdido então nos confins do Mar Báltico, em Frauenburg, trabalhava isolado e trocava correspondência. De convicções religiosas fiéis a Roma,

Também Kepler, no seu primeiro texto de 1597, "*Mysterium Cosmographicum*", é cabalmente pitagórico em toda a argumentação, onde não faltam alusões numerológicas sobre os *cinco sólidos perfeitos* e sua relação com a arquitectura do Universo.

Salviati, Sagredo e Simplicio, apesar de ocuparem posições bem demarcadas, revelam ser personalidades com vastos conhecimentos do ambiente cultural da Europa humanista ainda não fragmentada pela pluralidade das especialidades científicas. "(...) *Que os pitagóricos tenham tido em grande estima a ciência dos números, que o próprio Platão tenha admirado o intelecto humano e pensado que participa da divindade pelo simples facto de compreender a natureza dos números, sei muito bem tudo isso, e não estaria longe de assumir o mesmo raciocínio; mas que os mistérios que levaram Pitágoras e a sua seita a tanto venerar a ciência dos números sejam as insignificâncias que se podem correntemente ler e ouvir, não acredito de todo; todavia, para evitar expôr as maravilhas às injúrias e desprezo do povo, interditar como sacrilégio a revelação das propriedades mais escondidas dos números e das quantidades incomensuráveis e irracionais que estudaram, por isso proclamaram que aquele que as tornasse públicas deveria padecer tormentos no outro mundo. (...)*".⁴¹

É interessante notar a referência ao conhecido facto histórico da descoberta dos *números irracionais* pelo pitagorismo antigo, que decorrem directamente do *Teorema de Pitágoras*, no caso em que os catetos do triângulo rectângulo assumem como medida a unidade.⁴²

Simplicio admite que talvez não haja grande vantagem em analisar excessivamente os mistérios pitagóricos, preferindo insistir na valorização do argumento de Aristóteles que fazia equivaler a perfeição à totalidade da existência de três, e *exclusivamente três*, dimensões do Mundo. Aristóteles é sempre olhado como figura insuperável e Simplicio reage de imediato, em termos negativos, logo que sejam postas em questão as posições do Mestre. "(...) *Não quero mostrar-me como muito curioso sobre os mistérios pitagóricos; mas a propósito do assunto que nos ocupa, quando Aristóteles prova que há três dimensões e três somente, as suas razões parecem-me concludentes; se existisse uma demonstração duma necessidade mais forte, não a teria deixado de lado. (...)*".⁴³

É este o momento em que, pela primeira vez, Sagredo começa a argumentar. É patente que não será uma figura secundária, imparcial moderador do debate, mas antes um espírito moderno não subjugado aos argumentos de cariz tradicional.⁴⁴ Entende que não é razoável exigir a

sentia ser perigoso o resultado dos seus estudos, pois foram criticados por ideólogos Luteranos e podiam não ser bem vistos pelo *poderes papais*. Por isso defendia que, *certas ideias* só deveriam ser repartidas por um pequeno número de seguidores, sem as deixar cair na "opinião pública", sempre movida mais por paixões que razões.

⁴¹ Id.,ib., p.49.

⁴² Aplicando o teorema, a hipotenusa é igual à raíz quadrada de dois, que é um número irracional.

⁴³ Id.,ib., p.49.

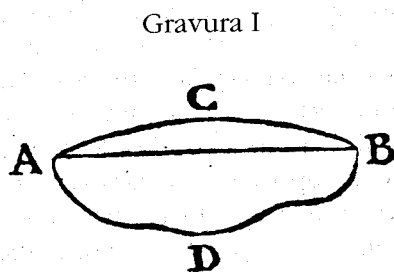
⁴⁴ Confesso a minha simpatia por Sagredo! Não tendo a capacidade inventida de Salviati, é um espírito ponderado, curioso, aberto às inovações, com uma *espessura* de carácter que o transforma no personagem humanamente mais credível destes *Diálogos*.

Aristóteles, por quem tem consideração intelectual, o esgotamento de todos os argumentos e conhecimentos que o espírito humano é capaz de produzir. Isso seria impedir todo e qualquer tipo de inovação na História, não sendo epistemologicamente aceitável a posição em que se coloca Simplício. "(...) *Acrescentai, se ao menos ele Aristóteles tivesse conhecido ou se tivesse lembrado. Quanto a vós, Senhor Salviati, dar-me-eis grande prazer apresentando-me um argumento evidente, se tiverdes um suficientemente claro para que possa compreendê-lo. (...)*".⁴⁵

É notória uma admiração pela superioridade intelectual de Salviati, raramente Sagredo ultrapassando o patamar de pedidos de esclarecimento e dúvidas às teses expostas por Galileu. O argumento a utilizar sugere uma espécie de recurso à técnica socrática da *reminiscência*, uma vez que bastará clarificar explicitamente facetas que já são *conhecidas*, mas não foram nunca consciencializadas, delas retirando as devidas conclusões.

2. DEMONSTRE-SE COM PAPEL E PENA

Pela primeira vez, assistimos a uma demonstração não exclusivamente verbal, quando Salviati pede que se use papel e pena para se vislumbrarem melhor as questões postas. Solicita que se marquem dois pontos (A, B)⁴⁶ e se unam entre si de três formas possíveis. A primeira, com a recta AB, a segunda e a terceira através de dois segmentos de curva ACB e ADB,



sendo o primeiro menos irregular que o segundo. Feito o desenho, Salviati pergunta qual é a linha que determina a distância entre A e B e pede que se justifique. "(...) *Certamente, e podeis compreendê-lo o argumento tão bem como o Senhor Simplício; e já o conheceis, sem talvez ter-lhe dado a devida atenção. Para uma boa compreensão, peguemos em papel e numa pena: eilos à nossa disposição para estas ocasiões; façamos um pequeno desenho. Marquemos em primeiro lugar dois pontos A e B, e juntemo-los traçando as curvas ACB e ADB, assim como a recta AB. Pergunto-vos: qual é, em vossa opinião, a linha que determina a distância entre as extremidades A e B, e porquê (...)*".⁴⁷

Naturalmente, Simplício e Sagredo concordam que só a linha recta determina a verdadeira distância entre dois pontos, uma vez que é a única que

⁴⁵ Id.,ib., p.49.

⁴⁶ A "Gravura I" que se apresenta é "fac simile" da que se encontra na edição italiana dos "Diálogos sobre os Dois Grandes Sistemas do Mundo". Está na p.36 da edição original da "Edição Nacional Italiana". Cf. DDSM, op. cit., p. 49]

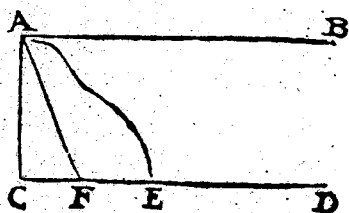
⁴⁷ Id.,ib., p.49.

segue o caminho mais curto. Todas as outras formas de unir os pontos A e B, que são infinitas, mediriam distâncias variáveis, originando uma infinidade de resultados inconclusivos. "(...) Diria que é a recta e não as curvas; com efeito, a linha recta é a mais curta; e só existe uma bem determinada, enquanto que as outras – e há uma infinidade – são desiguais entre elas e mais compridas que a recta; e é daquilo que é único e bem determinado que é necessário, em minha opinião, tirar a determinação. (...)".⁴⁸

Chegados a esta primeira conclusão, o caminho tomado por Salviati vai em direcção oposta à tese de Simplicio quanto às três dimensões do Mundo. Galileu faz a demonstração geométrica da forma segundo a qual se constroem os conceitos de comprimento, largura e altura.⁴⁹ Começa pela ideia da recta AB como o caminho que define a distância entre dois pontos. Mas este mundo unidimensional, dotado exclusivamente de comprimento, não é apropriado para descrever geometricamente o Universo, uma vez que na linha AB o único movimento possível é a deslocação para a esquerda ou para a direita a partir dum ponto de origem, arbitrariamente determinado na recta. É necessário introduzir as duas outras dimensões⁵⁰, mas por um caminho muito diferente do misticismo da *trindade pitagórica* anteriormente usado por Simplicio.

Salviati propõe um procedimento que permite passar da *linha* ao *plano*, de uma dimensão a duas, através da consciencialização do conceito de *superfície* dotada de comprimento e largura. "(...) A linha recta permite-nos determinar a distância entre dois pontos; acrescentemos uma outra recta CD, paralela a AB;⁵¹ entre elas existe uma superfície e gostaria que me indicásseis a largura. Para me indicar essa largura, onde e como, partindo de A, iréis tocar a linha CD? Ides determinar a quantidade pela curva AE, ou antes pela recta AF, ou ainda... (...)".⁵²

Gravura II



Salviati não tinha acabado a sua intervenção e Simplicio, precipitadamente, cai no logro de transpôr a dicotomia recta-curva do argumento anterior, sem meditar no desenho feito em que a recta AF une AB e CD obliquamente e não através dum ângulo recto. Afirma, por isso: "(...) Pela recta AF, e não pela curva: está excluído que as curvas possam servir para isso. (...)".⁵³

⁴⁸ Id.,ib., p.49/50.

⁴⁹ É notória uma efectiva analogia com comportamentos de Sócrates face aos respectivos interlocutores, nos *Diálogos* de Platão. De resto, Galileu não esconde que os conhece e a facto de debater ideias através de *personagens quase teatrais* é comum a ambos.

⁵⁰ *Largura e altura.*

⁵¹ A "Gravura II" que se apresenta é "*fac simile*" da que se encontra na edição italiana dos "*Diálogos sobre os Dois Grandes Sistemas do Mundo*". Está na p.37 da edição original da "*Edição Nacional Italiana*". Cf. DDSM, op. cit., p. 50]

⁵² Id.,ib., p.50.

⁵³ Id.,ib., p.50.

Sagredo logo se apercebe do erro, pois só através da perpendicular e do ângulo recto traçado a esquadro se constrói a única linha que mede objectivamente a distância entre duas rectas paralelas. "(...) *Eu não me serviria nem duma AE – curva; AF – recta oblíqua nem doutra; a recta AF cai obliquamente, como se vê; traçaria antes uma linha que caísse em ângulo recto sobre CD: é em minha opinião a mais curta e é única entre a infinidade das outras linhas, maiores e desiguais entre elas, que se podem traçar ligando A à multidão de pontos da linha oposta CD. (...)*".⁵⁴

Basta agora seguir a mesma linha de raciocínio para concretizar a *terceira dimensão*,⁵⁵ o que Salviati faz de imediato, sem dar tempo a Simplicio, bastante preocupado e apanhado numa rede lógica da qual é difícil sair, a não ser concordando ou, teimosamente, mudando de assunto.

"(...) *Eis o que obtivemos: determina-se a primeira dimensão por uma linha recta, que não é somente recta mas em ângulo recto com a outra linha que determina o comprimento; definimos desta forma as duas dimensões da superfície, comprimento e largura. Suponhamos agora que teríeis de determinar uma altura, por exemplo a que existe entre o tecto e o chão que está sob os pés; dum qualquer ponto do tecto até à infinidade de pontos no chão, podem traçar-se uma infinidade de linhas, tanto curvas como rectas, todas de comprimentos diferentes: que linha utilizaríeis? (...)*".⁵⁶

Sagredo, mantendo-se numa atitude experimental, vai aludir ao *fio de prumo* como forma prática de determinar a altura, dizendo: "(...) *Prenderia ao tecto um fio e, com um pequeno chumbo suspenso na extremidade, deixá-lo livremente estender-se até que praticamente tocasse o chão; e sobre o comprimento do fio, que é uma linha recta e a mais curta de todas as que se podem derivar desse ponto até ao chão, diria que é a verdadeira altura do aposento. (...)*".⁵⁷

A conclusão sobre as três dimensões e os ângulos rectos impõe-se com toda a clareza. Salviati expressa-o sem margem para dúvidas: "(...) *assim, com as três perpendiculares, dito de outra forma, três linhas únicas, bem definidas, as mais curtas, determinaste as três dimensões, o comprimento AB, a largura AC e a altura AD. É evidente que no mesmo ponto não pode passar uma outra linha que faça ângulos rectos com essas três, é claro que as dimensões devem ser unicamente determinadas com linhas rectas que façam ângulos rectos entre elas; não existem, pois, mais de três dimensões. Aquilo que tem estas três dimensões tem todas, aquilo que as tem todas é divisível de todas às maneiras e aquilo que assim é, é perfeito, etc. (...)*".⁵⁸ O discurso de Salviati torna-se ininterrupto e frio, arrastado pela clareza do raciocínio e

⁵⁴ Id.,ib., p.50.

⁵⁵ A altura.

⁵⁶ Id.,ib., p.50.

⁵⁷ Id.,ib., p.50.

⁵⁸ Id.,ib., p.51.

encadeamento dos juízos, revelando a profunda experiência docente e argumentativa do pensamento e escrita de Galileu.⁵⁹

Simplicio tenta, antes de ser derrotado, levantar uma derradeira questão. "(...) *Mas quem me diz que não se pode traçar outras linhas? Não poderei eu traçar por baixo do ponto A uma outra linha que esteja em ângulo recto com as outras? (...)*".⁶⁰

O golpe de misericórdia fica a cargo de Sagredo, ao dizer que a famosa recta de que "(...) *falava o Senhor Simplicio, seria ainda DA, prolongada para baixo; poder-se-ia ainda traçar outras duas, mas teríamos sempre as mesmas três; a única diferença é que em lugar de se tocarem, elas cruzar-se-iam, mas isso não produziria novas dimensões. (...)*".⁶¹

A resposta de Simplicio é uma fuga em frente, declarando que ao tratar das coisas da natureza não se deve insistir demasiadamente nas matemáticas, dando a ideia, aliás correcta, que nem tudo no Mundo é matematizável. Apesar de aceitável, lembremos que a chamada de atenção de Simplicio não visa a modernidade, mas antes uma tentativa de escapar à crítica feita ao seu aristotelismo. Sagredo e Salviati aceitam a limitação, mas pela positiva, e fazem questão de deixar a sua posição bem clara. "(...) *Devo admitir que o vosso raciocínio é concludente, mas de boa vontade diria, com Aristóteles, que nas coisas da natureza não se deve procurar sempre a necessidade das demonstrações matemáticas. (...)*".⁶²

3. TUDO SE MOVE

Galileu, a fim de não levantar perigosas questões anti-aristotélicas, acha que marcou suficientes pontos sendo possível dar a ideia dum consenso entre Aristóteles e a Ciência Moderna no problema das três dimensões. Quer mudar de assunto e passar dum tema global para aspectos mais produtivos. "(...) *O Senhor Salviati (...) teria concedido a Aristóteles e a vós, sem qualquer demonstração, que o mundo é um corpo, que é perfeito, absolutamente perfeito, sendo a maior obra de Deus. (...)*".⁶³

É o momento do *Diálogo* onde começa a debater-se um tema vital para o aristotelismo que, se fôr refutado, colocará em sérias dificuldades todo o *sistema do Mundo* de Ptolomeu, objectivo central de Galileu. A questão levantada é a da interpretação da natureza do movimento dos corpos e também, por arrastamento, da *Teoria dos 2 Mundos*, o *sub-lunar* (Terra) e o

⁵⁹ Galileu foi professor em várias Universidades, sendo Pádua a mais longa experiência docente. Era recebido em casa do Grão-Duque da Toscana, convivia com Cardeais e Papas, habituado a *argumentar* com incrível habilidade. Todas as suas virtudes e conhecimento quase perfeito dos frágeis equilíbrios de forças entre amigos, inimigos e falsos amigos, estão presentes nesta obra.

⁶⁰ Id.,ib., p.51

⁶¹ Id.,ib., p.51.

⁶² Id.,ib., p.51

⁶³ Id.,ib., p.51.

supra-lunar (Planetas e Estrelas), cuja composição remete para elementos constitutivos muito diferentes, uns sujeitos a transformações e mudanças, outros inalteráveis e impassíveis.

Salviati, em poucas palavras, expõe a tese de Aristóteles: "(...) *Aristóteles, numa primeira divisão, diferencia duas, bastante diferentes entre elas e nitidamente contrárias, a parte do céu e a parte dos elementos; a primeira é não criada, incorruptível, inalterável, impassível, etc.; a segunda está exposta a contínuas alterações, e modificações (...)*".⁶⁴

Considera que esta distinção dos *dois Mundos* resulta da natureza do movimento que a eles preside. Não podemos esquecer que, para Aristóteles, o movimento é sempre entendido como *violência*, algo que carece de ser explicado por meio duma acção externa que o provoque e mantenha. Aquilo que é natural num corpo material é o *repouso* no seu *local próprio*. O repouso mantém-se por si mesmo, não necessitando de explicação. A saída deste estado de repouso é sempre não-natural e provisória, carecendo duma *Força* que *empurre* o corpo. Ausente a força, a velocidade diminui e o corpo regressará ao seu estado de repouso, no *local próprio*. Eis a noção de *violência* inerente às causas do movimento.

Só o movimento circular e uniforme dos Astros se perpetua, devido à perfeição e simplicidade de que seriam portadores. Esta questão será fonte de algumas suspeitas e debates que resultam na tentativa de saber o *quê* e *quem* foi responsável por tão grande obra. Uma vez mais, a Cosmologia remeterá para um território teológico e possíveis modalidades que o Deus-Criador imprimiu no Mundo.

É ainda Salviati que escutamos, quando são postas em equação as posições aristotélicas: "(...) *Deixando por assim dizer o mundo sensível e retirando-se para o mundo ideal, começa arquitectonicamente considerando que, sendo a natureza princípio do movimento, é necessário que os corpos naturais tenham um movimento local. Declara em seguida que há três géneros de movimento local: o movimento circular, o movimento rectilíneo e o movimento misto, composto do rectilíneo e do circular; os dois primeiros, chama-os simples, porque, de todas as linhas, só a circunferência e a recta são simples. Seguidamente, esclarecendo melhor o seu propósito, define os três movimentos simples, um circular, que se faz à volta do centro, o outro, rectilíneo, que se faz para cima e para baixo, para o alto quando parte do centro, para baixo, quando vai em direcção ao centro. Conclui que todos os movimentos simples se reduzem necessariamente a estas três espécies: para o centro, a partir do centro e à volta do centro; eis, diz ele, aquilo que responde com bela proporção ao que afirmou mais atrás sobre o corpo: o corpo encontra a perfeição em três coisas; o mesmo se passa com o seu movimento. (...)*".⁶⁵

⁶⁴ Id., ib., p.51.

⁶⁵ Id.,ib., p. 51/52.

Creio que é bem clara a persistência da *mística* do *número três* já assinalada a propósito das dimensões. Daí resulta um discurso confuso que as palavras de Salviati, muito hábeis, ainda potenciam mais, de forma a dificultar a posição dos interlocutores e a fazer sobressair, no devido momento, a simplicidade e racionalidade das respostas alternativas sobre a natureza do movimento.

Como de costume, é Sagredo que vai pedir esclarecimentos, antes de ouvirmos a posição de Simplício. "(...) *por favor, Senhor Salviati, parai um instante: ao acompanhar a vossa exposição, sinto-me assaltado por muitas espécies de questões; será necessário expressá-las para poder escutar com atenção o que ireis acrescentar, ou então, se as quisesse guardar na memória, não poderia claramente tomar atenção. (...) Aristóteles supõe também, como já se disse, que há movimentos simples e um movimento misto: chama simples os movimentos circular e rectilíneo, e mistos a sua mistura; chama simples certos corpos da natureza (os que têm um princípio natural de movimento simples), e os outros compostos; atribui os movimentos simples aos corpos simples, e o movimento composto aos corpos compostos; (...) fica obrigado a afirmar que o movimento dos corpos mistos é o da parte simples que neles predomina; finalmente, isso obrigá-lo-ia a dizer que o movimento sobre uma mesma linha recta, tanto é simples, como é composto; a partir daí, a simplicidade do movimento já não depende somente da simplicidade da linha. (...)*".⁶⁶

A fim de melhor compreendermos o que aqui está em disputa, é útil lembrar a repugnância que a *Física aristotélica*⁶⁷ tem relativamente a qualquer tipo de movimento de um corpo que não tenha *finalidade*. Isto é, que não *termine nalgum ponto*, o que é exactamente o oposto da *Lei da Inércia*. Só o movimento circular obedece ao duplo propósito da infinitude repetitiva e da finalidade, pois numa circunferência cada ponto é simultaneamente princípio e fim. Pensar o contrário seria admitir uma dimensão caótica no Universo, espécie de contradição lógica que destruiria internamente o conceito e a realidade do Cosmos aristotélico. Simplício não perde a oportunidade de o reafirmar: "(...) *O próprio Aristóteles o afirma; mais ainda, a palavra que designa o mundo Cosmos parece derivar da ordem perfeita que este contém. (...)*".⁶⁸

Começa a ser cada vez mais claro, à medida que o *Diálogo* se desenvolve, que a posição de Galileu quer destruir a *Teoria dos 2 Mundos*, a diferenciação absoluta entre Terra e Céus e as diferentes substâncias que os sustentavam. Mas, ao defender as teses de Copérnico, não porá em dúvida as órbitas circulares e uniformes dos planetas, mantendo-se num quadro *clássico* e não *moderno*. Apesar de ser o reformador das Leis do movimento dos corpos na

⁶⁶ Id.,ib., p.52/53.

⁶⁷ Convém recordar que, para Aristóteles, a *Física* tem um sentido mais amplo que o nosso actual conceito, herdado da época moderna. Na acepção *clássica* é uma Teoria que pensa o *Ser e o Movimento*, isto é, todas as transformações *quantitativas* e *qualitativas*.

⁶⁸ Id.,ib., p.55.

Terra, nunca se apercebe das perspectivas de Kepler e das órbitas elípticas com movimentos não uniformes que elas implicavam.

Aceitando que o movimento dos Céus só pode ser circular e uniforme, Salviati pretende aprofundar o conceito de movimento e de repouso, de forma a poder abrir caminho a uma interpretação global de ambos dentro de uma nova teoria. "(...) *pode imediatamente concluir-se que, se os corpos que compõem o mundo devem ser, por natureza, móveis, os seus movimentos devem ser circulares e não rectilíneos, por uma razão bem simples e evidente: aquilo que se move em linha recta muda de lugar; continuando o seu movimento, distancia-se cada vez mais do ponto de partida e de todos os lugares pelos quais sucessivamente passa; se este movimento lhe convém por natureza, é porque no início não estava no seu local natural e que as partes do mundo não estavam dispostas numa ordem perfeita; ora nós suposemos que elas estavam perfeitamente em ordem; é pois impossível que enquanto tais, elas tenham por natureza de mudar de lugar; por consequência, não podem mover-se com um movimento rectilíneo. Por outro lado, o movimento rectilíneo, sendo por natureza infinito, uma vez que a linha recta é infinita e indeterminada, é impossível que um móvel tenha por natureza um princípio de movimento em linha recta, ou, dito de outra maneira, em direcção onde é impossível chegar, pois não existe lá termo definido. (...)*"⁶⁹

4. UM DEUS QUE ACELERA JÚPITER

Salviati alude ao difícil problema da *cosmogénesis*,⁷⁰ de saber como foi introduzida a *ordem* e o *movimento* no mundo, particularmente o movimento circular dos Astros nos Céus. Nota-se que é uma questão muito complexa e Galileu não pretende pronunciar-se excessivamente, não só por carência de teorias interpretativas mas, possivelmente, devido ao grande perigo que tal análise traria ao autor, num momento em que o Santo Ofício estava profundamente atento a qualquer manifestação de heresia ou impiedade, muito fácil de levar a cabo quando se teoriza sobre a Criação explicada no *Livro do Génesis*.

São muito curiosas três referências. A primeira é a ideia de um *Caos primitivo*, anterior à *Criação*, onde imperava a *desordem*, um dos mais universais pressupostos de todas as cosmogonias. A segunda, uma alusão a Platão e à descrição da origem do mundo no "*Timeu*".⁷¹ Por último, a tentativa de saber

⁶⁹ Id., ib., p.55.

⁷⁰ Ontem, como hoje, a questão mais complexa de todas! Desde os *Mitos de Origem*, passando pela História da Filosofia e das Ciências, o *núcleo irredutível* vai sempre parar ao problema dos *primeiros instantes do Mundo*. Se é que faz sentido expressarmo-nos assim!

⁷¹ Diálogo da fase terminal da obra de Platão, no qual mais de 80% do texto consiste numa única exposição de *Timeu* dirigida a Sócrates, que nunca o interrompe, atitude pouco usual na forma de construção da obra platónica. Sentimo-nos como numa longa conferência em que um especialista (*Timeu*), pitagórico assumido, explica aos ouvintes a constituição do Universo. Entre outros assuntos, é

se, no momento da criação, os Astros foram animados com movimento circular e velocidade própria, ou se teriam partido dum *repouso primitivo*, o que implicaria saber como chegaram à actual situação de perpétua estabilidade no movimento, partindo de tal repouso.

"(...) Poder-se-ia objectar que a linha recta e o movimento em linha recta podem prolongar-se até ao infinito, logo, sem término, mas que a natureza, arbitrariamente (...) lhes destinou um término, e que deu aos corpos que a compõem um instinto natural para se dirigirem a ele; poder-se-ia ir, respondo eu, até contar numa fábula que isso aconteceu no Caos primitivo, onde as matérias indistintas erravam na confusão e na desordem: para aí introduzir a ordem, a natureza ter-se-ia servido, muito a propósito, dos movimentos rectilíneos. (...) Podemos pois dizer que o movimento rectilíneo serve para transportar os materiais de construção do edifício, mas uma vez construído, ou fica imóvel ou, se se move, é unicamente em círculo; a menos que sustentemos, com Platão, que após ter fabricado (...) os corpos que compõem o mundo, o seu Autor, durante um certo tempo lhes tenha dado um movimento rectilíneo e que uma vez chegados estes corpos aos lugares fixos e determinados, fê-los rodar um após outro, transformando o seu movimento rectilíneo num movimento circular, que mantiveram e é sempre o seu: eis uma ideia bastante elevada, bem digna de Platão; (...) Assim sendo, imaginemos que Deus tenha criado o corpo de Júpiter, por exemplo, e decidido dar-lhe uma certa velocidade que deveria seguidamente conservar perpetuamente uniforme; poderíamos dizer, como Platão, que ele fê-lo inicialmente mover-se com um movimento rectilíneo acelerado e que, em seguida, uma vez atingido esse grau de velocidade, converteu o seu movimento rectilíneo em movimento circular (...) e velocidade, naturalmente, uniforme. (...)".⁷²

Há nesta passagem um debate muito discreto, mas de imensa relevância, quando se faz referência ao *movimento rectilíneo acelerado*, o que significa que a variação entre repouso e movimento não é instantânea. Uma reflexão sobre este fenómeno é central na nova Física de Galileu. Progredimos no estudo da aceleração e da queda dos corpos, simplificando o problema posto na interpretação aristotélica e reduzindo uma compreensão do movimento aos conceitos de *Espaço* e *Tempo*, como definidores de velocidades e acelerações. Não será nesta obra que o problema será totalmente esclarecido, mas ficam abertas as portas à plena compreensão do assunto, que constituirá

dedicada particular atenção à actividade do *Demiurgo Criador*, aos *porquês* do Universo ser como é, desde a organização mais geral até aos organismos vivos. Aliás, o Mundo deve ser entendido com um *Ser Vivo*, dotado de alma, que cumpre totalmente o planeamento do Criador, produtor do Universo com trabalho e esforço, combinando, *torcendo* e misturando os princípios elementares.

Aconselha-se a leitura do *Prefácio* e das inteligentes e abundantes notas de Luc Brisson, na edição francesa, editada em 1992 Cf. "*Timée. Critias*", Tradução inédita, introdução e notas por Luc Brisson, com a colaboração na tradução de Michel Patillon, Flammarion, Paris, 1992]

⁷² Id.,ib., p.56.

o tema do último livro de Galileu, os "*Discursos e Demonstrações sobre as Duas Ciências Novas*".⁷³

Sagredo, apercebendo-se da importância do tema levantado, força um desvio da conversa nessa direcção, ao dizer: "(...) *Esse raciocínio agrada-me muito; o meu prazer será maior ainda se me libertares duma dificuldade: por que razão um móvel, que parte do repouso e entra num movimento para o qual tem uma inclinação natural, deve passar por todos os graus precedentes de lentidão, em número infinito, que se encontram entre o estado de repouso e qualquer que seja o grau atribuído à velocidade? A natureza não teria podido dar ao corpo de Júpiter, desde a sua criação, o movimento circular, com a sua velocidade própria? (...)*".⁷⁴

Ao responder de forma evasiva, Salviati revela quanto é difícil a Galileu admitir uma qualquer velocidade dum corpo que apareça instantaneamente, sem se socorrer do conceito de *passagem* sucessiva por diferentes momentos de aceleração. "(...) *Não disse e não ousarei dizer que é impossível à natureza e a Deus dar imediatamente a velocidade que dizeis; mas de boa vontade diria que «de facto» a natureza não o faz; se ela o fizesse, essa operação escaparia ao curso da natureza, seria miraculoso. (...)*".⁷⁵

As intervenções que se seguem responsabilizam Salviati e Sagredo, ficando Simplicio reduzido ao papel de assistente. Salviati deixa-nos um conjunto de opiniões que abrirão caminho à ideia de *movimento uniformemente acelerado*, inerente à *lei da queda dos corpos*. A grande dificuldade que se coloca é de ordem psicológica, até se concordar que a melhor forma de tratar o problema é simplificá-lo, recorrendo a meios geométrico-matemáticos que permitam compreender a velocidade dum corpo como a relação entre uma distância percorrida D num certo tempo T . Percorrer um intervalo espacial significa transitar dum *ponto* do espaço a outro, em tempos cada vez menores, se o corpo estiver em aceleração.

Este caminho de atomização do Espaço em *pontos* e do Tempo em *instantes* pode levantar paradoxos e dificuldades, como tão penetrantemente assinalaram os gregos com Zenão de Eleia. Provavelmente, é nestas questões que Salviati pensa quando diz a Sagredo: "(...) *Se bem compreendo a vossa*

⁷³ Último livro de Galileu, publicado em 1638, quatro anos antes da sua morte, é um "*Diálogo*" em que reaparecem os mesmos interlocutores (Salviati, Sagredo e Simplicio), mas onde se discutem temas completamente fora da questão cosmológica que tinha originado o processo do Santo Ofício. Galileu vivia numa casa de campo em Arcetri, era visitado por inúmeros amigos, e mantinha contactos cuidadosos e *semi-clandestinos* com apoiantes em Itália e no estrangeiro. Do ponto de vista do contributo para a História das Ciências, particularmente da *Física*, é o texto mais importante de toda a sua obra. A discussão também está dividida em quatro dias e os assuntos tratados referem-se à "*resistência que os corpos sólidos oferecem à fractura*" (1º Dia), "*Sobre a causa da coesão*" (2º dia), "*Tratado do movimento. Movimento uniforme. Movimento naturalmente acelerado*" (3º Dia) e "*Movimentos violentos. Projecteis*" (4º Dia). Cf. Galileo Galilei, "*Dialogues concerning two New Sciences*", traduzido do italiano por Henry Crew e Alfonso de Salvio, Prometheus Books, USA, 1991.]

⁷⁴ Id.,ib., p.57.

⁷⁵ Id.,ib., p.57.

*forma de raciocinar, a principal dificuldade para vós incide no móvel passar num dado tempo, por muito breve que seja, pela infinidade de graus de lentidão que precedem o grau de velocidade que terá adquirido durante esse tempo; vou pois procurar, antes de falar noutra coisa, afastar esta dificuldade; deverá ser fácil, se vos responder que o móvel passa por todos esses graus, mas que a passagem faz-se sem que o móvel se demore em qualquer deles; assim, a passagem não ocupando mais que um instante e um tempo, por muito curto que seja, contém uma infinidade de instantes, não faltando instantes para que se possa atribuir a cada um dos graus de lentidão, em número infinito, e tudo isso num tempo tão breve quanto se desejar. (...)*⁷⁶

Convém salientar que Galileu procura compreender a *queda dos corpos* e o *movimento uniformemente acelerado* sem saber qual a *Força* responsável por tal fenómeno, o que é natural, dada a ignorância sobre princípios gravitacionais expressos somente cinquenta anos depois por Newton. O seu espírito matemático e disciplinado leva-o a simplificar as questões, retirando tudo o que é acessório, de forma a impôr à razão esquemas formais que vão ao encontro de fórmulas duma grande elegância.

Afirma-se uma componente de *eficácia* na Ciência Moderna, que deixa de parte metodicamente tudo aquilo que não pode resolver. Mas também não deixa de ser verdade que nos confrontamos com aporias inerentes aos *conceitos clássicos* de *Espaço* e *Tempo*. O Espaço é composto por uma sucessão infinita de pontos. Quer isto dizer que o *ponto* constitutivo do Espaço é *algo* que está desprovido de dimensão, uma entidade que *não tem Espaço em si própria*. O mesmo raciocínio se aplica ao conceito de Tempo e *intervalo temporal*, através do conceito de *instante*. Em boa verdade, quanto Tempo dura um instante? Efectivamente, um instante não dura tempo nenhum.⁷⁷

Sagredo, um pouco espantado pela força dos argumentos, diz: "(...) *Até aqui compreendo; e todavia, coisa espantosa, uma bala de artilharia (represento assim o móvel que cai) que vemos descer com tanta precipitação, que em menos de dez batimentos de pulso percorrerá mais de cem metros⁷⁸ de altura, todavia, no decurso do seu movimento possui um grau de velocidade tão pequena que, se tivesse continuado a mover-se com esse grau sem acelerar, não teria percorrido esta distância num dia inteiro. (...)*⁷⁹ Salviati reforça a

⁷⁶ Id.,ib., p.58.

⁷⁷ Sugere-se a leitura da inteligente obra de Milic Kapec, onde são postos em paralelo os conceitos de *Espaço, Tempo, Matéria e Movimento* no contexto da *Física clássica* (newtoniana) e no pensamento *relativista* do séc. XX. Cf. Milic Kapec, "*El impacto filosófico de la física contemporánea*", Tecnos, Madrid, 1973]

⁷⁸ De acordo com René Frereux e François de Gandt, a expressão italiana utilizada por Galileu é *«braccia»* e "(...) *designa uma unidade de medida equivalente a 0,573 m seguimos M. Clavelin. Cf. sua tradução dos "Diálogos", p.252(...)*". DDSM, op. cit., p.58

Traduzimos o cálculo original para o sistema métrico *por defeito*, pois Galileu refere "(...) *mais de duzentas «braccia» (...)*". Id.,ib., p.58]

⁷⁹ Id.,ib., p.58.

ideia de Sagredo até ao limite, afirmando: "(...) *Dizei melhor: num ano inteiro, em dez anos, em mil anos, como vou esforçar-me em persuadir-vos. (...)*".⁸⁰

Há nestas passagens, ainda que numa forma lateral, a alusão a um facto de extrema importância e que passa despercebido a quem não esteja suficientemente atento. Quando Sagredo refere como medida temporal *dez batimentos de pulso*, revela que nos encontramos numa época, como diria Alexandre Koyré, do *mais ou menos*.⁸¹ Não existem ainda instrumentos de medição precisos para o Espaço e para o Tempo, não há estabilização de mecanismos de medição métrica e cronométrica. Não há relógios nem fitas métricas. As fronteiras nacionais desvirtuam a convertibilidade das unidades de medida, assim dificultando o intercâmbio dos conhecimentos científicos. Galileu faz as suas medições de Tempo mais precisas com uma clépsidra. Todavia está criado o impulso que justificará a necessidade de novas tecnologias, cuja utilidade vai ao encontro dum mundo em que a precisão e o detalhe são indispensáveis.

Salviati, pretendendo analisar a queda dos corpos a partir duma situação de repouso, vai chegar à conclusão da existência duma *proporcionalidade simples* entre *velocidade, espaço e tempo*, ao afirmar: "(...) *Acrescentemos simplesmente esta outra ideia: dizer também que as velocidades são iguais quando os espaços percorridos têm entre eles a mesma relação que os tempos nos quais são percorridos; esta definição é mais universal. (...)*".⁸² Procurando a maior universalidade desta proposição, Sagredo ouve confirmar que "(...) *esta definição inclui o caso dos espaços iguais percorridos em tempos iguais, mas também os espaços desiguais percorridos em tempos desiguais, mas proporcionais a esses espaços. (...)*".⁸³

Ouviremos agora uma longa intervenção, de grande importância, onde é manifesto o conjunto de estudos sobre o *plano inclinado*. Estamos na fronteira do conceito de *Inércia*, não na formulação cartesiana e newtoniana, mas na perspectiva mais rudimentar de movimento circular e uniforme, o único capaz de se auto-perpetuar. Galileu não está preparado para se libertar deste obstáculo epistemológico, de certa forma herança do aristotelismo que combate, pois não faz sentido para Salviati um Mundo infinito onde pudesse existir um movimento uniforme e retilíneo sem fim.

"(...) *Podemos pois concluir assim: se é verdade que, segundo o curso normal da natureza, afastados todos os obstáculos externos e acidentais, um móvel desce sobre planos inclinados tão mais lentamente quanto a inclinação é mais pequena, a lentidão torna-se infinita no plano horizontal onde não existe nenhuma inclinação; se é verdade também que são iguais os graus de*

⁸⁰ Id.,ib., p.58.

⁸¹ "Du monde de l' «à-peu-près» à l'univers de la précision", Critique, n°28, Paris, 1948 Cf. Alexandre Koyré, "Études d'histoire de la pensée philosophique", Gallimard, Paris, 1971, p.341/462]

⁸² DDSM, op. cit., p.60.

⁸³ Id.,ib., p.60.

*velocidade (...) é necessário admitir que o corpo que cai partindo do repouso passa pela infinidade de graus de lentidão: para adquirir um determinado grau de velocidade, um corpo deve, por consequência, descer em linha recta, sobre uma distância mais ou menos longa, implicando que deve adquirir uma velocidade mais ou menos grande e que o plano sobre o qual desce é mais ou menos inclinado. Pode pois passar-se a um plano com uma inclinação tão pequena que, para atingir um certo grau de velocidade, o móvel deveria percorrer um muito longo espaço num tempo muito longo; sobre o plano horizontal, jamais atingiria naturalmente a mesma velocidade, uma vez que jamais se poria em movimento. Ora o movimento sobre uma horizontal que não desce nem sobe, é um movimento circular à volta do centro: o movimento circular não se adquirirá jamais naturalmente sem prévio movimento rectilíneo; mas, uma vez adquirido, perpetuar-se-á com uma velocidade uniforme. (...)*⁸⁴

Creio que se fará uma injustiça excessiva ao criticar Galileu pela sua incapacidade de percepção plena da *Lei da Inércia*, pois tal Lei exige uma abstracção limite, pressupondo um Espaço e Tempo infinitos que, aliás, carecem ser demonstrados. Disso nos apercebemos somente no século XX, particularmente após as profundas reflexões de Einstein sobre estes conceitos e respectivo impacto em todos os modelos cosmológicos contemporâneos.⁸⁵

⁸⁴ Id.,ib., p.63/64.

⁸⁵ Albert Einstein (1879/1955), à partida, nunca pretendeu ser um cosmólogo, nem as suas investigações se dirigiram para tal campo. Os 3 artigos publicados na revista "*Annalen der Physik*", sobre *Mecânica estatística*, *Efeito foto-eléctrico*, e *Electrodinâmica dos corpos em movimento* irão abrir caminho a uma nova leitura dos "fundamentos" da Física Clássica. O último destes textos consagra a reflexão sobre uma nova constante universal, a velocidade da luz, que paradoxalmente não mostrava variações, como o demonstrou a experiência Michaelson-Morley. A reinterpretação deste fenómeno obriga-o a repensar os conceitos de Espaço e Tempo, a fim de manter constante a velocidade da luz. Lembre-se que uma *Velocidade* corresponde à divisão dum certo espaço "E" por um certo tempo "T". Espaço e Tempo eram considerados *absolutos* e todas as velocidades eram *relativas* a esse referencial. Einstein associa Espaço e Tempo com aparelhos de medida, isto é, réguas e relógios. Após um conjunto de demonstrações e ajudado pelo *Princípio da Relatividade* de Galileu, reescreve as fórmulas tendo em conta a *nova constante universal* (C ou velocidade da luz), daí decorrendo que *Espaço* e *Tempo* passam a ser *relativos aos sistemas de referência*, sendo a única constante absoluta a *velocidade da luz*. Estas ideias aplicam-se, todavia, a situações ou *sistemas de referência inerciais*, isto é, sistemas em *repouso* ou em *velocidade uniforme*. Ora, no *mundo real*, na escala micro ou macro-cósmica, a maioria dos corpos não se encontram em situação inercial, antes variando constantemente a sua velocidade. É este facto que distingue a *Relatividade Restrita* (1905) da *Relatividade Geral*. Nesta última, Einstein postula e demonstra a *equivalência entre aceleração e gravitação*, aplicável à escala cósmica. A descrição do Universo obriga à utilização de geometrias não-euclidianas e, em 1918, descreve nas suas "*Considerações cosmológicas*" um modelo do Universo estático, de curvatura fechada, finito e ilimitado. A partir desta altura abriu-se a hipótese consistente doutros *modelos*, alguns deles abertos, infinitos e ilimitados, até se chegar à inclusão de dinamismos temporais decorrentes da descoberta de Edwin Hubble sobre a expansão das galáxias (1927). A partir dos anos 1950/60, a detecção da chamada *radiação cósmica de fundo a 3º Kelvin*, verdadeiro vestígio experimental dum início *catastrófico* do nosso Universo, transformou a *Teoria do Big-Bang* no modelo *standard* das cosmologias contemporâneas. Curiosamente, a designação de *Teoria da Relatividade* é uma homenagem a Galileu que Einstein muito admirava, sendo importante sublinhar que a relatividade einsteiniana nada tem de *relativismo* no sentido usual da palavra. Einstein, ao que parece, gostaria de a designar como *Teoria do Absoluto*. Os verdadeiros relativistas, no sentido probabilístico do termo, são os representantes da *Física Quântica* com os quais Einstein mantém debates dum extraordinário interesse.

Galileu enfrenta uma outra dificuldade real a que devemos ser sensíveis. Como compreender a *causa* dos movimentos circulares dos Planetas em torno do centro do Universo? A questão é válida tanto numa perspectiva geocêntrica, como heliocêntrica. Na verdade, ou o Cosmos emergiu, não se sabe como, com a actual configuração ou, tendo arrancado a partir do *Caos primitivo*, como fazer *transitar uma perpétua queda da matéria* até à organização de astros esféricos com órbitas circulares?

Ao levantar este problema, muito subtilmente, Salviati deixa no *Diálogo* a primeira alusão à hipótese heliocêntrica do Universo.⁸⁶ "(...) *Imaginemos que o divino Arquitecto tenha decretado criar no mundo os globos que nós aí vemos a rodar continuamente: tendo determinado o centro das suas revoluções e aí colocado o Sol imóvel, teria seguidamente fabricado todos esses globos num mesmo local e ter-lhes-ia dado inclinações para descerem em direcção ao centro, até que cada um deles tenha adquirido o grau de velocidade que decidiu dar-lhe esse Espírito divino; então, ter-se-iam posto a rodar, cada um no seu círculo, conservando a velocidade adquirida.* (...)".⁸⁷

Enigmáticamente, alude a um cálculo que, entrando em linha de conta com as velocidades das órbitas planetárias, as distâncias entre elas e a aceleração do movimento natural da queda dos corpos, permitiria saber a que distância do centro do Universo foram os astros criados. "(...) *Para fazer esta investigação, pediríamos aos astrónomos mais experientes que nos indiquem a grandeza dos círculos que os planetas seguem nas suas revoluções e os seus tempos de revoluções: estes dois dados permitem-nos calcular a diferença de velocidade, por exemplo, entre os movimentos de Júpiter, mais rápido, e de Saturno; se descobrimos (e é o caso) que Júpiter anda mais depressa, é necessário, se partirmos da mesma altura, que Júpiter tenha descido até mais baixo que Saturno; e é verdadeiramente assim, sabêmo-lo nós, pois a sua órbita é mais baixa que a de Saturno.* (...) *conhecendo a relação entre as velocidades de Júpiter e Saturno, a distância entre as suas órbitas e a relação de aceleração do movimento natural, pode descobrir-se a*

⁸⁶ Diga-se, em abono da verdade, que Galileu já era defensor das teses de Copérnico há muito tempo, mas não as ensinava publicamente nas aulas, devido aos perigos que essa exposição pública o poderia expôr. Testemunhamos isso numa carta dirigida a Kepler, em Agosto de 1597, quando lhe agradecia a oferta do livro por este publicado (*Mysterium Cosmographicum*). (...) *Resta-me acrescentar que lerei o seu livro com tranquilidade, certo de nele encontrar as mais admiráveis coisas, e farei isso com a maior alegria já que adoptei a mensagem de Copérnico há muitos anos, e o seu ponto de vista permite-me explicar muitos fenómenos da natureza que certamente ficariam inexplicáveis; de acordo com as hipóteses mais correntes. Escrevi muitos argumentos a favor dele e em refutação da perspectiva oposta --- que, todavia, até agora não me atrevi a trazer a público, assustado pelo próprio destino de Copérnico, nosso professor que, apesar de ter adquirido fama imortal junto de alguns, é ainda para uma multidão infinita de outros (pois tal é o número dos loucos), objecto ridículo e desprezível. Certamente, atrever-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, 1959, p.361]

⁸⁷ Id.,ib., p.64.

que altitude, a que distância do centro das suas revoluções dev'a situar-se o seu ponto de partida (...) faz-se a mesma coisa com a Terra, Vênus e Mercúrio: os tamanhos dos círculos e as velocidades dos movimentos aproximam-se espantosamente dos resultados. (...)»⁸⁸

Ninguém sabe que cálculos são estes e o próprio Newton, na 3ª Carta a Bentley,⁸⁹ afirma que são incompatíveis com o valor real da força da gravidade. Note-se que Galileu raramente revela todas as suas ideias com clareza, nomeadamente aquelas em que está a trabalhar, mas ainda não atingiram a devida consistência para serem reveladas e publicadas.

É de admitir que esteja a demarcar terrenos de investigação, de forma a que os seus adversários e competidores não sejam louvados publicamente por qualquer descoberta que possa trazer fama e glória. "(...) A operação é verdadeiramente longa e difícil; não estou certo de a refazer tão rapidamente; reservemos, pois, uma outra altura para usar estas coisas. (...)»⁹⁰ A auto-estima de Galileu tem, por vezes, tonalidades arrogantes, na incapacidade de reconhecer a outros um valor pessoal e científico que se aproxime do seu. Esta dimensão peculiar e conflituosa do seu carácter é responsável pela intensificação dos rancores que rodearam o drama final da sua vida.

5. O SOFISMA DE SIMPLÍCIO

A partir desta altura é notória uma etapa do *Diálogo* em que os interlocutores vão dirigir a conversa no sentido de saber se algo de essencialmente diferente separa a Terra dos restantes Astros, ou se as formas esféricas perfeitas são típicas do Céu e as imperfeições da Terra. Os argumentos de Simplicio demonstram o estado de estupefacção e irritação contra esta investida anti-aristotélica, pois "(...) Aristóteles demonstra-o, os corpos celestes são impassíveis, impenetráveis; os corpos celestes não são nem leves nem pesados. (...)»⁹¹

A má disposição aumenta quando Aristóteles é acusado de cometer um erro lógico no seu pensamento sobre estes temas. "(...) Por favor, Senhor Salviati; falai de Aristóteles com mais respeito (...) aquele que, primeiro e único, admiravelmente explicou a forma silogística, a demonstração, as refutações, os meios de reconhecer sofismas e paralogismos, em resumo, toda a lógica, tenha podido depois equivococar-se? Senhores, é necessário começar por compreendê-lo perfeitamente, antes de tentar querer atacá-lo. (...)»⁹²

⁸⁸ Id.,ib., p.64.

⁸⁹ René Frereux e François de Gandt, afirmam: "(...) Quais são os cálculos aos quais Galileu faz aqui alusão? Newton, na sua 'Terceira Carta a Bentley', faz notar que, para obter o efeito descrito por Galileu, seria necessário reduzir em metade a força de gravitação do Sol durante a queda e restabelecer o valor global para o movimento de rotação. (...)» Cf. DDSM, op. cit., nota nº 15, p.64]

⁹⁰ Id.,ib., p.65.

⁹¹ Id.,ib., p.69.

⁹² Id.,ib., p.69.

Ironicamente, Salviati responde que os construtores de teorias ou de objectos inovadores não são obrigatoriamente aqueles que melhor executam na prática as funções para as quais essas Teorias foram pensadas. Isto é, um construtor de pianos, pode não saber tocar e um técnico de Poética, não saber fazer poemas! "(...) *Senhor Simplício, encontramos-nos aqui entre nós a discutir familiarmente para procurar as verdades; jamais levarei a mal que me reveléis os meus erros; e, se não seguir bem o pensamento de Aristóteles, repreendi-me com toda a liberdade e eu ficarei grato. (...) Direi que a lógica é o instrumento com o qual se filosofa, vós sabeis isso muito bem; mas um artesão pode exceder-se a fabricar órgãos e ser demasiado ignorante para os tocar; da mesma forma, pode ser-se um grande lógico, e pouco experiente no uso da lógica; da mesma forma ainda, existem pessoas que sabem plenamente toda a poética e não conseguem sequer compôr somente quatro versos; outros dominam todos os preceitos de Vinci, mas não saberiam pintar um banco. Tocar órgão não se aprende com aqueles que sabem construir órgãos, mas com aquele que sabe tocá-los; escrever poemas aprende-se lendo continuamente os poetas, pintar, desenhando e pintando continuamente, demonstrar lendo livros cheios de demonstrações e estes são somente os livros de matemáticas e não de lógica. (...)*".⁹³

Está bem clara a oposição entre o saber livresco e o conhecimento prático e experimental que permite a abertura às teorias indutivas da Ciência Moderna. Salviati inicia o ataque à ideia aristotélica da separação das *substâncias elementares*⁹⁴ face à *substância incorruptível* que compõe os restantes astros do Universo. É imprescindível derrotar esta divisão, pois só então é possível sustentar a universalidade da Ciência e a abertura da razão humana à totalidade da matéria no Universo, que obedecerá aos mesmos princípios e leis. Mas Simplício mostra-se confiante na solidez das teses aristotélicas. "(...) *Essa maneira de filosofar tende a subverter toda a filosofia natural, a desordenar e perturbar o céu, a Terra e todo o universo. Mas creio que os fundamentos dos peripatéticos são suficientemente sólidos para não temer que sobre as suas ruínas se possam construir ciências novas. (...)*".⁹⁵

Com grande argúcia, Galileu vai obrigar o interlocutor, que se mostra tão confiante, a explicar melhor os seus pontos de vista. O ónus da prova vai ser passado para o lado aristotélico, já que revela certezas inabaláveis. Salviati, lentamente, levanta dúvidas e pedidos de esclarecimento, empurrando o adversário para situações sem saída, a não ser rendendo-se à evidência de outras explicações mais razoáveis e universais perante os problemas postos.

Tranquiliza Simplício e pede-lhe para explicar o porquê da radical diferença entre o mundo da Terra e a região dos Céus. "(...) *Não vos preocupeis com o Céu e a Terra, não temeis a sua subversão nem a da sua*

⁹³ Id.,ib., p.70.

⁹⁴ Terra, Ar, Água e Fogo.

⁹⁵ Id., ib., p.71/72.

filosofia; quanto ao Céu, é em vão que temeis por ele, uma vez que vós mesmo o tendes por inalterável e impassível; quanto à Terra, nós procuramos torná-la nobre e perfeita, tentando aparentá-la aos corpos celestes e colocando-a, por assim dizer, no céu, donde os vossos filósofos a baniram. A própria filosofia só pode tirar vantagem das nossas discussões, se os nossos pensamentos forem verdadeiros, ganharemos qualquer coisa; se eles forem falsos, as doutrinas anteriores ficarão melhor confirmadas por essa rejeição. (...) Para regressar ao nosso propósito, explicai livremente por que motivo mantendes a diferença radical estabelecida por Aristóteles entre os corpos celestes e a parte elementar, quando ele faz dos primeiros, corpos não gerados, incorruptíveis, inalteráveis, etc., e desta algo de corruptível, engendrável, etc. (...).⁹⁶

A resposta de Simplicio é imediata, declarando que não há mudanças nem transformações nos céus, pois para que tais coisas existissem *seriam necessárias as transformações*. Estas exigem mudança de estado, movimento, crescimento e permuta entre corpos. Ora, segundo a teoria aristotélica, toda a criação carece dos elementos e dos contrários, o que implica *movimento*. Este não deve ser entendido em termos de cinemática ou dinâmica, como na física moderna, mas como *mudança de estado*, típica das interações materiais ou biológicas. Como só existe geração e corrupção com participação de *contrários* e, logicamente, os movimentos dos *contrários* são *contrários entre si*, não existe *contrário* dos corpos celestes, pois não há *contrário* do movimento circular que lhes é exclusivo.

Existem três movimentos simples: os dirigidos rectilineamente para o centro, os que emergem rectilineamente a partir do centro e os que se fazem à volta do centro.⁹⁷ Somente os dois primeiros⁹⁸ são *contrários* entre si, o que muito convém ao que se passa na Terra. E como não há *contrário* do movimento circular, não existe *contrário* dos corpos celestes que são incorruptíveis e inalteráveis.

"(...) Não existe, notai bem, geração e corrupção a não ser entre contrários. Ora, os movimentos dos contrários são contrários; se não se pode atribuir contrário ao corpo celeste, porque não existe movimento contrário ao movimento circular, a natureza fez muito bem dispensando contrários daquilo que deve ser não gerado e incorruptível. Uma vez estabelecido este primeiro fundamento, a consequência imediata é que o corpo celeste é (...) inalterável, impassível, eterno, habitação digna dos Deuses imortais, de acordo com a opinião de todos os homens que têm uma ideia dos Deuses.

Os sentidos também o confirmam: jamais no passado, segundo a tradição e a memória, se viu qualquer transmutação no derradeiro dos céus nem em nenhuma das suas partes próprias.

⁹⁶ Id.,ib., p.72.

⁹⁷ Trata-se do movimento circular.

⁹⁸ Neste caso, os movimentos rectilíneos

*Que (...) não exista contrário do movimento circular, Aristóteles prova-o de numerosas maneiras; não irei repeti-las todas, mas a sua demonstração é muito clara: como existem somente três movimentos simples, para o centro, a partir do centro e à volta do centro, e que os dois movimentos retilíneos (...) são manifestamente contrários e uma vez que uma única coisa só pode ter uma outra única como contrária, não resta movimento que possa ser contrário ao circular. Tal é o raciocínio de Aristóteles, muito subtil e concludente, pelo que se prova a incorruptibilidade do céu. (...)*⁹⁹

Salviati escuta atentamente e considera que a visão aristotélica dos contrários é extremamente confusa e deixa em aberto muitos paradoxos, sendo bastante mais complexa que sustentar que a Terra se move com um movimento de rotação. Aliás, utilizar essa teoria para compreender o mundo terrestre e particularmente os fenómenos biológicos, é abrir caminho ao ridículo. Para pensar as transformações e mudanças é preferível socorrermos de modelos atomistas, que ajudam a entender as diferentes modalidades combinatórias nas relações entre os corpos.

Com sentido de humor, pergunta a Simplicio como é que aparecem milhares de mosquitos a partir dos vapores do mosto de vinho. Quais os *contrários* que se corrompem para aparecer tanta "mosquitada"? Por que motivo certos seres vivos duram mais que os outros? Por que razão oliveiras e pessegueiros, nascendo nos mesmos terrenos e sujeitos às mesmas chuvas, ventos e calores, podem levar a que uns durem centenas de anos e outros não? Qual é o capricho dos *contrários* para tão diferentes durações temporais?

"(...) Antes de mais, ser capaz de verificar se a Terra, corpo bem vasto, mais fácil de estudar porque se encontra próxima, se move com um movimento considerável, como a rotação sobre ela própria em vinte e quatro horas, parece-me mais fácil que compreender e verificar se a geração e corrupção se fazem a partir de contrários, e mesmo se, na natureza, existe mesmo corrupção, geração e contrários. Senhor Simplicio, se pudesseis indicar-me que meio a natureza utiliza para engendrar cem mil mosquitos em muito pouco tempo a partir de um pouco de vapor de mosto, se me indicásseis aqui quais são os contrários, aquilo que se corrompe e como, eu teria por vós ainda mais estima, pois não compreendo nada dessas coisas.

*Gostaria também de compreender como e por que motivo estes contrários corruptores são tão favoráveis às gralhas e tão cruéis para os pombos (...) Os pessegueiros, as oliveiras, fixam raízes nos mesmos terrenos, estão expostos aos mesmos frios, aos mesmos calores, às mesmas chuvas, aos mesmos ventos, isto é, às mesmas contrariedades; e todavia, uns são votados a uma destruição rápida, outros vivem várias centenas de anos. (...)*¹⁰⁰

⁹⁹ Id.,ib., p.72/73.

¹⁰⁰ Id.,ib., p.73/74.

Salviati, ao colocar-se em forte oposição à transmutação das substâncias pela *teoria dos contrários*, entra em terreno perigoso, que pode ter sérias implicações religiosas, pois a *Eucaristia* como mistério central da fé católica implica a *transubstanciação* do pão e vinho no *corpo e sangue* de Cristo. Talvez seja essa ressalva deixada no seu discurso, que faz notar ao leitor que a sua argumentação deve ser entendida sempre como algo que diz respeito exclusivamente aos *limites da Natureza*, separando os planos religioso e científico. É óbvio que não tardará a ter consciência da impossibilidade de o corrigir, com a apreensão deste livro e o subsequente processo.

"(...) *Além disso, nunca consegui compreender bem esta transmutação substancial (mantendo-me sempre nos limites da natureza), pela qual um tipo de matéria seria de tal forma transformada que seria necessário considerá-la totalmente destruída: nada subsistiria do seu ser anterior e um outro corpo, totalmente diferente, seria produzido. (...)*"¹⁰¹

Sagredo tenta desviar a discussão do problema da geração e corrupção, mas fá-lo de tal forma que Simplicio aceita muito mal o caminho sugerido. Pretende tornar cada vez mais claro o absurdo da diferenciação Terra-Céus, o que é fundamental para viabilizar as teses anti-aristotélicas. "(...) *Senhor Salviati, perdoai-me por interromper o vosso raciocínio (...) dizeis que, se fôr afirmado, contra Aristóteles, que o movimento circular pertence tanto à Terra como aos outros corpos celestes, seguir-se-á que aquilo que acontece para a Terra (ela é gerável, corruptível, alterável, etc.), passa-se também para o céu. Deixemos de lado a questão de saber se, sim ou não, existe geração e corrupção na natureza, e procuremos saber o que faz o globo terrestre. (...)*"¹⁰²

É lógica a reacção negativa de Simplicio à proposta, pois percebe que a negação da corrupção e geração na natureza é um desprezo para Aristóteles e que, consentindo tal caminho, abre terreno às teorias do adversário. Toma consciência da obstinação de Salviati e Sagredo em destruir o seu adorado Mestre e o trabalho de séculos e séculos. "(...) *Os meus ouvidos acomodam-se mal a escutar que se ponha em dúvida que exista geração e corrupção na natureza: é uma coisa que temos constantemente sob os olhos, e sobre a qual Aristóteles escreveu dois livros inteiros. Ao querer negar os princípios das ciências e colocar em dúvida as coisas mais evidentes, poder-se-á, todos o sabem, provar aquilo que se quer e sustentar qualquer paradoxo. Se vós não vedes que ao longo do dia, ervas, plantas, animais, são gerados e se corrompem, que vedes vós? Não vedes constantemente os contrários em luta, a terra a transformar-se em água, água transformar-se em ar, ar em fogo, e depois o ar a condensar-se de novo em nuvens, em chuvas (...) e tempestades? (...)*"¹⁰³

Sagredo continua a tática de demolição através de pequenos passos, provocando Simplicio, perante o silêncio de Salviati. Chega a dizer que está

¹⁰¹ Id.,ib., p.74.

¹⁰² Id.,ib., p.74/75.

¹⁰³ Id.,ib., p.75.

disposto a aceitar Aristóteles quando este associa geração e corrupção à *teoria dos contrários*, mas então devem levar-se essas propostas até ao fim. Se assim fizermos, demonstrará que os corpos celestes e os terrestres são corruptíveis e susceptíveis de transformações. "(...) *desejamos admitir o discurso de Aristóteles, segundo o qual geração e corrupção têm lugar entre contrários; mas se eu chegasse a concluir que, em virtude destas proposições concedidas a Aristóteles, os corpos celestes, não menos que os corpos elementares, são geráveis e corruptíveis, que diríeis vós? (...)*".¹⁰⁴

Naturalmente, Simplicio não hesita em responder: "(...) *Diria que o que haviéis conseguido é impossível. (...)*".¹⁰⁵ Sagredo sabia perfeitamente que esta seria a única resposta e vai construir uma argumentação logicamente falaciosa, utilizando os conceitos já propostos, designadamente aqueles que exigem a certas *qualidades* o estatuto de *contrárias*. Isto é, *alterável* é contrário de *não-alterável*, *gerável* de *não-gerável*, *passivo* e *não-passivo*, *corruptível* de *incorruptível*. "(...) *Dizei-me, Senhor Simplicio: estas qualidades não são contrárias entre elas? (...) Uma vez que assim é que é verdadeiro, é igual a afirmar que os corpos celestes são não-gerados e incorruptíveis; eu vou provar-vos que os corpos celestes são necessariamente geráveis e corruptíveis. (...)*".¹⁰⁶

Simplicio confirma as piores suspeitas: "(...) *Eu não tinha dito que era um sofisma? É (...) um sorites, como o dos Cretenses: todos os Cretenses (...) são mentirosos; sendo Cretense, dizia uma mentira afirmando que os Cretenses são mentirosos; necessariamente, pois, os Cretenses dizem a verdade; por consequência, ele, Cretense, acabava de dizer a verdade, dizendo que os Cretenses são mentirosos; mas então, necessariamente, sendo Cretense, era mentiroso. Neste género de sofisma continuar-se-ia eternamente a andar em círculo, sem jamais concluir nada. (...)*".¹⁰⁷

E continua declarando que *nada há de contrário aos corpos celestes* e ao movimento circular e uniforme, bem como à substância etérea de que são feitos, nada tendo a ver com o *mundo terráqueo dos elementos* (fogo, ar, água, terra) que se transformam e misturam continuamente uns com os outros, na imensa promiscuidade das coisas humanas e transitórias. "(...) *Os elementos alteram-se e corrompem-se porque se tocam e misturam entre si; é assim que podem exercer a respectiva contrariedade; mas os corpos celestes estão separados dos elementos: não fazem parte deles e não são tocados por eles --- mesmo que eles os toquem. Se queréis provar que há geração e corrupção nos corpos celestes, devéis mostrar que é entre eles que se encontram as contrariedades. (...)*".¹⁰⁸

¹⁰⁴ Id.,ib., p.75.

¹⁰⁵ Id.,ib., p.75.

¹⁰⁶ Id.,ib., p.75.

¹⁰⁷ Id.,ib., p.75/76.

¹⁰⁸ Id.,ib., p.76.

Pode parecer-nos hoje estranho este debate e a insistência nesta questão mas, na época, tal perspectiva estava oficialmente estabelecida. Galileu sabe que, enquanto não refutar com sólidas provas estes pontos de vista, jamais as suas descobertas terão credibilidade. O nascimento da Física Moderna obriga à derrota das teses aristotélicas, o que vai ser feito de duas maneiras. Tentar trazer à luz do dia as contradições inerentes à *Teoria dos Céus* de Aristóteles e anunciar novas descobertas experimentais, totalmente incompatíveis com essa cosmologia.

6. NAVEGAR SEM BÚSSULA

É o que Sagredo vai começar por fazer, ao demonstrar uma incongruência nesse modelo, quando afirma que as Estrelas são *partes mais densas* do Céu. Assim sendo, tal significaria que no Céu existem zonas mais ou menos densas, o que é equivalente a afirmar que há *dois contrários* no Céu, a *raridade*¹⁰⁹ e a *densidade*.¹¹⁰ Se há *contrários*, logo existe *comunicação entre contrários*. Se existe comunicação, os Céus são corruptíveis e geráveis, tal como os elementos na Terra.

"(...) Ora, segundo vós, leveza e peso resultam da raridade e densidade; densidade e raridade são, pois, contrárias. Mas encontramos abundantemente estas qualidades nos corpos celestes: pensais que as estrelas nada mais são que partes mais densas do céu; se assim é, a densidade das estrelas deve, por assim dizer, ultrapassar a do resto do céu; é evidente, uma vez que o céu é absolutamente transparente, enquanto que as estrelas são absolutamente opacas. (...) Se, por consequência, existe contrariedade entre os corpos celestes, eles são, também, geráveis e corruptíveis, como os corpos elementares ou então não é a contrariedade que é a causa da corruptibilidade. (...)".¹¹¹

Simplicio começa a ficar em sérias dificuldades dentro do seu terreno. Tenta convencer Sagredo que a *densidade* e *raridade* dos Céus são diferentes do que se passa na Terra, *não sendo contrárias entre si*. Não dependem de *qualidades terráqueas*, como o quente e o frio, nada tendo a ver as coisas celestes com corrupção e geração.

"(...) Nem uma nem outra dessas conclusões são necessárias: com efeito, densidade e raridade dos corpos celestes não são contrárias entre elas, como o são nos corpos elementares; pois dependem não das qualidades primárias contrárias, como são o calor e o frio, mas da quantidade de matéria, proporcionalmente mais ou menos grande; ora, entre muito e pouco, a oposição é apenas relativa, é a mera oposição que existe, não tem nada a ver com a geração e a corrupção. (...)".¹¹²

¹⁰⁹ Isto é, a região *menos densa*.

¹¹⁰ Isto é, a região *mais densa*.

¹¹¹ Id.,ib., p.77.

¹¹² Id.,ib., p.77.

Imediatamente, Sagredo aproveita a confusão, a quase confissão de última hora, escondida sob o raciocínio de Simplicio, e declara que é grande lástima não ter Aristóteles explicado as coisas dessa forma. Eis um defeito, quiçá um engano, da parte do infalível Mestre! *"(...) Mas então, Aristóteles enganou-nos: desde o início deveria ter dito e escrito que aquilo que é gerável e corruptível, são os corpos simples que são móveis de acordo com os movimentos simples para cima e para baixo, em virtude da leveza e do peso causados pela raridade e densidade que provêm da existência de muita ou pouca matéria, graças ao quente e ao frio (...) para tornar os corpos leves ou pesados – o que os transforma em móveis segundo movimentos contrários – qualquer rareza ou densidade são suficientes, venha ela do quente, ou do frio, ou do que preferires, uma vez que quente e frio nada têm a ver com esta operação: veréis que um ferro em brasa, sobre o qual bem se pode dizer que está quente, pesa o mesmo peso e move-se da mesma maneira que um ferro frio. (...)".*¹¹³

Na sequência da longa troca de opiniões entre Sagredo e Simplicio, Salviati considera que é altura de abandonar esta infinita discussão, que parece não ter saída, e encaminhar os companheiros para um debate decisivo quanto à natureza da Terra e sua mobilidade ou imobilidade. Pedes que sejam analisados com muito cuidado todos os raciocínios de Aristóteles e Ptolomeu, mas insiste que também é necessário averiguar as teses contrárias, isto é, as ideias heliocêntricas. *"(...) Vejo que mergulhamos novamente num oceano infinito donde jamais sairemos: navegando sem bússula, sem estrelas, sem leme. (...) Regressemos às demonstrações, observações e experiências particulares; iremos, em primeiro lugar, apresentar todas aquelas que Aristóteles, Ptolomeu e outros propuseram até ao presente, para provar a estabilidade da Terra; procuraremos (...) responder-lhes; acabaremos com aquelas que podem convencer-nos que a Terra, da mesma maneira que a Lua ou um outro planeta, deve ser incluída no número dos corpos naturais que se movem circularmente. (...)".*¹¹⁴

Seguindo esta metodologia, Sagredo solicita a Simplicio que *"(...) consinta em apresentar todas as razões, experiências e observações particulares, tanto físicas como astronómicas, para nos persuadir que a Terra, contrariamente aos corpos celestes, está imóvel no centro do mundo e apresente também, se existirem, as razões que a impedem de ser móvel como um planeta, Júpiter ou a Lua. (...)".*¹¹⁵

Convém assinalar a extrema dificuldade em provar o movimento de rotação e translacção da Terra exigidos pelo modelo heliocêntrico, sem qualquer recurso a modernas tecnologias.¹¹⁶ Enquanto que o geocentrismo

¹¹³ Id.,ib., p.77.

¹¹⁴ Id.,ib., p.78.

¹¹⁵ Id.,ib., p.80.

¹¹⁶ O que só aconteceu, a partir de meados do séc. XX, com o início da *era espacial* e das imagens de satélite. A 1ª prova efectiva da rotação da Terra resulta da engenhosa experiência de Léon Foucault (1819-1868), notável físico francês. Apoiado nas *Leis do Pêndulo* e no respectivo movimento inercial que exige trajectórias estáveis, constrói um dispositivo simples e eficaz. O pêndulo tem um ponteiro preso à

vai de encontro ao *senso-comum*, aos dados dos sentidos, o heliocentrismo é uma *violência*, obrigando um enorme esforço para ser compreendido. É óbvio que nenhum ser humano sente os vários movimentos de que está animado, enquanto ocupante da superfície dum Planeta que roda em torno de si, à volta do Sol, em torno do centro da Via Láctea, num Universo que se expande a um ritmo que, no seu limite, atinge 80% da velocidade da luz.¹¹⁷

É importante recordar que Galileu está convencido que possui uma prova experimental em favor de Copérnico, podendo dar-se ao luxo de seguir este

extremidade da grande esfera e toca num *plano* situado no solo. Esse *plano* pode ser coberto com um material granuloso (e.g., areia) e uma certa quantidade dessa areia será *arrastada* pela extremidade ponteguda do pêndulo. Como o movimento é inercial, *feita a primeira marca de passagem*, todas as seguintes deveriam coincidir com ela. Mas acontece que, ao fim de 24 horas, uma boa parte da areia foi *retirada do plano*. Ou as *Leis do Pêndulo* estão erradas (e não estão...), ou há *bruxas* ou o *solo onde se encontra o plano de contacto rodou*. É esta a verdade. Rodou o *plano* porque a Terra sobre a qual se encontra girou em torno do eixo de rotação.

¹¹⁷ A passagem dum Universo estático e estável a um Cosmos dinâmico faz-se por etapas que têm a ver com o estudo da natureza da luz e o desenvolvimento de tecnologias que permitem compreender a complexidade deste fenómeno. De início, A Astronomia estava condenada a ser somente uma ciência semi-experimental, pois só podia utilizar o momento da *observação* no duplo sentido de capacidade visual directa ou ampliada por telescópios ópticos. A *observação* permitia o momento da *hipótese*, estando excluídas a *experimentação* e *indução*. A partir do século XIX abre-se à Astronomia um patamar superior como *Astrofísica*, quando a espectroscopia se desenvolve. Passa a ser possível decompôr a luz proveniente duma fonte emissora (e.g. - uma estrela) nos seus diferentes *comprimentos de onda* e *frequências*, do *infra-vermelho* ao *ultra-violeta* e, posteriormente, ter acesso a regiões mais amplas do espectro, que vão dos comprimentos de onda da *rádio* às zonas da *radiação X* e *gama*.

As potencialidades desta metodologia fornecem conhecimentos novos, surpreendentes e inéditos. Não só se descobrem *riscas de absorção* (Joseph von Fraunhofer, 1787-1826) no espectro solar e doutras estrelas como se pode detectar a respectiva composição química. Na sequência do estudo feito sobre propagação de ondas sonoras pelo físico Austríaco Christian Doppler (1803-1853), constata-se um *desvio* do espectro luminoso para a região das *comprimentos de onda* referentes à *côr vermelha*. Tal *desvio* exige uma concepção dinâmica do Universo, isto é, as *fontes luminosas observadas movem-se*, afastando-se do Observador situado na Terra. As primeiras observações que apontavam para o movimento das estrelas devem-se ao astrónomo alemão Friedrich Bessel (1784-1846), que mediu a paralaxe da "*Estrela 61*" do "*Cisne*". Posteriormente sabe-se que Sirius, a estrela mais visível e brilhante do hemisfério norte se desloca a uma velocidade média de 50 Km/seg, equivalente a 180.000 Km/h. Com meios tecnológicos mais potentes e infinita paciência, os americanos Hilton Humanson (1891-1972) e Edwin Hubble (1889-1953), utilizando o telescópio de 2,5 metros do Monte Wilson (EUA), iniciam uma pesquisa sistemática de espectros galácticos e concluem dois perturbantes factos. O primeiro considera o Universo não coincidente com a *nostra* Galáxia (Via Láctea), mas um conjunto incomensurável de Galáxias; o segundo, a consciência do dinamismo cósmico, com velocidades de afastamento muito superiores aos valores apontados para Sirius. Num recenseamento concluído nos finais dos *anos vinte* do passado século, concluem que 90% das Galáxias afastam-se e só 10% parecem aproximar-se. Há uma *tendência para o afastamento mútuo*, tanto mais rápido quanto mais distante se encontrar a Galáxia estudada. É isto que se designa por "*red-shift*" (*desvio para o vermelho*) e Hubble deduziu uma *constante de afastamento* que procurou concretizar numa fórmula --- ($cz = Hd - c$ é velocidade da luz; z é o desvio do espectro; H é a constante de Hubble, actualmente igual a 50 Km.s-1.Mpc-1) --- que tem sido ajustada ao longo do século XX, com mais exaustivas investigações. Os desenvolvimentos posteriores, designadamente por meio da *Radio-Astronomia* confirmaram estes primeiros estudos rudimentares e tivemos acesso a *fontes emissoras de radiação* cada vez mais distantes, como "*pulsars*", "*quasars*", etc. O seu elevado "*red-shift*" consente presumir velocidades de afastamento equivalentes a 80% da velocidade da luz, isto é, 240.000 Km/seg ou 1.080.000.000 Km/h. Uma pergunta devastadora está aqui presente. Que *Força* é capaz de deslocar a estas velocidades *corpos complexos* (galáxias) com biliões de Estrelas?!

caminho, guardando para a devida altura o golpe de misericórdia. É uma prova muito hábil, mas falsa, que se socorre duma interpretação quanto à causa do movimento das marés, cuja interpretação confirmaria a rotação e translacção da Terra. Aliás, é esse o assunto do 4^o dia dos *Diálogos* e Galileu estava de tal maneira confiante na força e originalidade da argumentação, que sempre desejou intitular esta obra como "*Diálogo sobre o Fluxo e Refluxo das Marés*". Todavia, o acordo com o Papa Urbano VIII impediu tal título, excessivo e perigoso, dado que impunha como *verdade* as teses de Copérnico, já condenado no *Decreto de 1616*,¹¹⁸ tornando falsas as perspectivas aristotélicas e todas as interpretações bíblicas e religiosas daí resultantes.

¹¹⁸ Este *Decreto* do Santo Ofício é proferido na sequência duma denúncia feita pelos Dominicanos de Florença. Galileu está envolvido na questão, pois tinha publicado uma *Carta à Grã-Duquesa Cristina*, mãe do Grão-Duque da Toscana. É a resposta a uns comentários feitos durante um jantar em que não esteve presente, mas voz amiga lhe disse ter ouvido um tal Padre Castelli e o Doutor Boscaglia, mestre de Filosofia, levantarem dúvidas sobre a autenticidade da descoberta dos satélites de Júpiter revelada no *Mensageiro das Estrelas* (1610).

Como se pode ver, a carta de denúncia entregue ao Cardeal Sfondrati visa Galileu e as teses Copernicianas como contrárias às Escrituras: "(...) *Todos os nossos Padres deste devoto convento de S. Marcos são de opinião que a carta contém muitas proposições que parecem ser suspeitas ou presunçosas, como quando afirma que a linguagem da Santa Escritura não significa o que parece significar; que em discussões sobre fenómenos naturais, o último e mais baixo lugar deve ser dado à autoridade do texto sagrado; que os seus comentadores erraram muito frequentemente na sua interpretação; que as Santas Escrituras não devem ser associadas com nada, excepto com assuntos de religião. (...) que falam em termos desdenhosos dos antigos Padres e de S. Tomás de Aquino; que estavam a espezinhar toda a filosofia de Aristóteles que tem sido de tão grande importância para a Teologia escolástica; (...) quando, digo, me tornei consciente de tudo isto, decidi dar conhecimento a Vossa Senhoria do estado das coisas, de forma a que o Senhor, no seu Santo zelo pela Fé possa, em conjunto com os seus muito ilustres colegas, providenciar soluções, conforme pareça aconselhável. Eu, que entendo que aqueles que se auto-proclamam Galileicos são todos homens tranquilos e bons Cristãos, mas um pouco arrogantes e presunçosos nas suas opiniões, declaro que não sou movido por nada neste assunto, a não ser por zelo da sagrada causa.(...)*". Cf. Arthur KOESTLER, "*The Sleepwalkers*", op. cit., p.440/443]

O *Decreto* é publicado em 1616, condenando Copérnico e a sua obra, mas sem nunca referir o nome de Galileu "(...) certamente devido à interferência favorável dos seus inúmeros admiradores situados nos mais altos escalões da hierarquia eclesiástica, sendo a principal vítima o pobre Copérnico, cuja imediata prisão foi sugerida pelo Bispo de Fiesole, que bem espantado ficou ao ser informado que o relapso astrónomo tinha cometido a inconveniência de morrer há quase setenta anos! (...)". Cf. Levi Malho, "*Eppur si Muove. Sobre uma biografia de Galileu*", Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, série de Filosofia, nº 11, 2^a série, Porto, 1994, p.100. Não constando o nome de Galileu no *Decreto*, todos sabem que ele é directamente visado com esta advertência. para calar todos aqueles que faziam comentários em surdina consegue arranjar uma *Declaração* assinada pelo Cardeal Belarmino que diz: "(...) *Nós, Roberto, Cardeal Belarmino tendo ouvido que é caluniosamente referido que o Senhor Galileu Galilei abjurou junto de nós e também foi punido com salutar penitência, e sendo solicitados a dizer a verdade sobre isto, declaramos que o dito Galileu não abjurou de qualquer opinião ou doutrina por ele sustentada, nem diante de nós, nem diante de nenhuma outra pessoa aqui em Roma ou em qualquer outro local, tanto quanto sabemos, nem nenhuma salutar penitência lhe foi imposta; mas só foi notificado da declaração feita pelo Santo Padre e publicada pela Sagrada Congregação do Index, na qual é determinado que a doutrina atribuída a Copérnico, de que a Terra se move à volta do Sol, e de que o Sol está estacionário no centro do mundo e não se move de Este para Oeste, é contrária às Santas Escrituras e, conseqüentemente, não pode ser defendida ou sustentada. Em testemunho do que escrevemos e subscrevemos esta declaração com a nossa mão, neste vigésimo sexto dia de Maio de 1616.(...)*". Cf. Arthur KOESTLER, "*The Sleepwalkers*", op. cit., p.469]

Aceite o desafio para esta dura prova, Simplício começa a argumentar, com aparente tranquilidade: "(...) *Eis, para começar, duas demonstrações muito poderosas que provam que a Terra é diferente dos outros corpos celestes (...) Sobre a Terra vejo continuamente gerarem-se e corromperem-se ervas, plantas, animais, levantarem-se ventos, chuvas, tempestades, borrascas, em resumo, vejo o aspecto da Terra perpetuamente em metamorfoses; ora, não se observam nenhuma destas mudanças nos corpos celestes: a sua constituição e a sua configuração são exactamente conformes ao que sempre foram em todos os tempos, sem que nada de novo lá seja gerado e nada de antigo corrompido. (...)*".¹¹⁹

7. CONFESSO QUE NÃO OBSERVEI

Entramos agora num momento verdadeiramente excepcional do *Diálogo* onde a dimensão teatral, a qualidade literária, a frescura dos argumentos e o sentido de humor, nos ajudam a compreender o porquê da popularidade de Galileu na Europa do seu tempo.

Em má hora, Simplício começou a argumentar com razões experimentais, socorrendo-se dos dados dos sentidos, para confirmar as mudanças e transformações no âmbito da Terra, negando-as para os corpos celestes. Há mais de vinte anos que Galileu fazia observações com o telescópio e tinha descoberto montanhas na Lua, as manchas solares, os satélites de Júpiter, uma infinidade de Estrelas na Via Láctea. Estava, por conseguinte, preparado para afrontar Simplício.

A primeira resposta de Salviati é surpreendente, quando diz que não é suficiente apoiarmo-nos nos dados dos sentidos pois, se assim fosse, deveríamos incluir a China e a América¹²⁰ na categoria dos corpos celestes, dado não vermos alterações lá ocorrerem. Logo, são incorruptíveis. "(...) *Se desejais apoiar-vos sobre essas experiências sensíveis ou, melhor ainda, efectivamente vistas, deveis incluir a China e a América no número dos corpos celestes; com toda a certeza, não vistes lá alterações como vedes aqui em Itália: a fixarmos na percepção que vós tendes, elas são inalteráveis. (...)*".¹²¹

Simplício concorda, mas diz que o que vale para o *todo* vale para as *partes*. Ora, sendo a China e a América partes da Terra, tal como Itália, essas regiões são alteráveis, como é óbvio. Para além do mais, há relatos de viajantes que confirmam tudo aquilo que pensa.

¹¹⁹ Id.,ib., p. 80/81.

¹²⁰ É interessante tomarmos consciência das inúmeras referências a locais distantes de Veneza (África, América, China, Rússia) como factos banais. A Europa tinha concluído, há mais de um século, a grande vaga dos *Descobrimentos*, de tal forma que exemplos tirados das *viagens reais* são estendidos para *viagens imaginárias*. A literatura de *ficção científico-filosófica* aí estará para o demonstrar.

¹²¹ Id.,ib., p.81.

Aparentando uma extrema inocência, Salviati pergunta: "(...) *Mas por que motivo, em vez de acreditar simplesmente naquilo que outros vos relatam, vós não o vistéis e observastéis com os vossos próprios olhos? (...)*".¹²² Simplicio, como é inevitável, responde: "(...) *Essas regiões não estão expostas aos nossos olhos e estão muito distantes para que a nossa vista possa chegar lá a apreender tais modificações. (...)*".¹²³

O contra-argumento de Salviati é fatal: "(...) *Por um acaso, acabais vós próprio de revelar o vício do vosso argumento. Dizéis que uma enorme distância impede-vos de observar na América as alterações que vemos perto de nós sobre a Terra, muito menos ainda poderíeis vê-las na Lua, que está centenas de vezes mais afastada, e se acreditais em alterações no México com fê naqueles que, vindos de lá, os relataram, quais os conhecidos provenientes da Lua vos indicaram que lá não existem alterações? Pelo facto de não verdes alterações no céu (...) e por ninguém vos ter relatado nada (...) não podeis concluir que lá não existam; enquanto que chegais correctamente à conclusão que existem na Terra, porque as vedes e tendes ouvido falar. (...)*".¹²⁴

A resposta de Simplicio é muito curiosa, referindo-se ao facto de o Mar Mediterrâneo nem sempre ter existido, devido à junção dos continentes Africano e Europeu por uma cadeia de montanhas que impedia o Oceano Atlântico de invadir a bacia mediterrânica.¹²⁵ Quando a invasão aquática se deu, esse grandioso cataclismo geológico seria de tal escala que poderia ser visto da Lua. Ora, se a Lua fosse idêntica à Terra, já lá deveríamos ter observado coisas parecidas e tal nunca se verificou. Assim sendo, prova-se que os corpos celestes são inalteráveis.

"(...) *Entre as modificações que existem sobre a Terra, vou citar-vos algumas tão importantes que, se tais existissem sobre a Lua, poder-se-ia observá-las muito bem cá de baixo. Tradições muito antigas ensinam-nos que outrora, no estreito de Gibraltar, Abila e Calpe¹²⁶ estavam ligadas uma à outra por montanhas mais baixas que retinham o Oceano; mas devido a causa que não sabemos, estas montanhas foram separadas e abriu-se caminho às águas do mar; elas lançaram-se para o interior e formaram todo*

¹²² Id.,ib., p.81.

¹²³ Id.,ib., p.81.

¹²⁴ Id.,ib., p.81.

¹²⁵ Saliente-se a ideia da *comunicação terrestre* entre Europa e África, dando a entender que o Mar Mediterrâneo é uma *extensão* tardia do Oceano Atlântico. É evidente que Galileu não pode saber da existência da *tectónica de placas* nem de *ciclos de glaciação* na História geológica e climática da Terra. Sabemos hoje que, várias vezes, durante as grandes glaciações, o caminho entre Europa e África *estive aberto* e o Mediterrâneo ou o Mar do Norte não existiam. Como o ciclo da água é único e *fechado*, milhares de metros de gelo cobrindo continentes até latitudes a Sul das Ilhas Britânicas, implicam descidas de centenas de metros do *nível do mar*. Logo, os mares pouco profundos desaparecem e reaparecem, conforme descem ou sobem, no longo prazo, as temperaturas médias anuais.

¹²⁶ De acordo com René Frereux e François de Gandt, estas designações referem-se aos "(...) *antigos nomes das Colunas de Hércules; Abila situa-se na África do Norte, perto de Ceuta, Calpe é o rochedo de Gibraltar. (...)*".DDSM, op. cit., nota nº32, p.81]

*o mar Mediterrâneo; se considerarmos a grandeza deste mar e a diferença de aspecto que deve existir entre a superfície da água e a da terra quando são vistas de longe, sem qualquer dúvida alguém que se encontrasse na Lua teria podido aperceber-se de uma tal modificação; também nós, habitantes da Terra, deveríamos perceber tais alterações sobre a Lua; ora, não há memória de tal ter sido jamais visto; é pois impossível dizer que um dos corpos celestes é alterável. (...)*¹²⁷

Ciente da boa resposta de Simplicio, Galileu alude indirectamente aos seus estudos de 1610 feitos com a ajuda do telescópio e admite que os desenhos realizados por observações da Lua, apropriadamente designados *selenografias*, não detectaram esse tipo de alterações, talvez porque mudanças de tal calibre não tenham ocorrido. Mas isso não significa que não possam vir a ocorrer, até porque as *manchas da Lua* foram sujeitas a inúmeras interpretações ao longo dos tempos.

É necessário estar atento às diferenças entre as partes mais claras e obscuras da Lua, para verificar a existência de alterações. Salviati sabe que o telescópio permite ver montanhas e crateras muito semelhantes às existentes na Terra. "*(...) Que tenham existido transformações tão importantes sobre a Lua, não ousaria dizê-lo; mas também não estou seguro que não possam existir; uma tal modificação deveria aparecer-nos como uma variação entre as partes mais claras e mais obscuras da Lua; não sei se existiram sobre a Terra selenógrafos curiosos que, durante uma longa sequência de anos, tenham acumulado selenografias bastante exactas para nos assegurar que jamais existiu uma tal modificação na face da Lua. (...) Por conseguinte, nada nos permite concluir que o céu é inalterável porque nem sobre a Lua, nem sobre nenhum outro corpo celeste se observam as alterações que constatamos sobre a Terra. Não encontro descrições precisas quanto à sua aparência. (...)*"¹²⁸

A cooperação entre Sagredo e Salviati funciona perfeitamente. Este interroga Simplicio, perguntando-lhe se acha que a Terra já era corruptível antes da grande inundação que deu origem ao mar Mediterrâneo. Naturalmente que a resposta só poderia ser positiva. Ao que Sagredo contrapõe que pode dar-se o caso de tão grande alteração ainda não ter ocorrido na Lua! "*(...) Pergunto-lhe, pois, se antes da inundação mediterrânica, a Terra era gerável e corruptível, ou se foi só a partir dessa altura que começou a sê-lo. (...) mas então, se a Terra era gerável e corruptível muito antes dessa inundação, porque não poderá passar-se a mesma coisa com a Lua, antes que uma tal modificação tenha tido lugar? Porque é que aquilo que não importa no caso da Terra será necessário no caso da Lua? (...)*"¹²⁹

¹²⁷ Id.,ib., p.81/82.

¹²⁸ Id.,ib., p.82.

¹²⁹ Id.,ib., p.82.

Salviati elogia e cumprimenta Sagredo pela belíssima ideia e decide abordar a questão da diferença essencial entre os Céus e a Terra, dizendo que o principal argumento dos Aristotélicos reside no facto de jamais se terem visto novidades nos Céus, nada que aparecesse ou desaparecesse. Comparando as dimensões de uma estrela com a totalidade do Universo, a proporção é insignificante, tal como a relação espacial que transforma uma cidade, por referência à Terra, em algo de enorme escala. Ora, já existiram na Terra muitas cidades que foram destruídas sem deixar qualquer vestígio. "(...) *Objecção muito subtil. Mas creio que o Senhor Simplicio em nada altere o sentido dos textos de Aristóteles e dos outros peripatéticos; exigem que se considere o céu como inalterável; porque lá jamais viram gerar-se ou corromper-se qualquer estrela; ora, para o céu, uma estrela é talvez mais pequena que uma cidade para a Terra, e todavia inumeráveis são as cidades destruídas sem que ficasse qualquer rasto. (...)*".¹³⁰

Trabalhando em equipa, Sagredo completa a ideia sustentando que até nem estava para falar no assunto, para poupar o Mestre Aristóteles a uma "gaffe" ainda maior. Sem dúvida, é um imperdoável erro afirmar que os Céus são inalteráveis só porque ninguém neles observou estrelas a morrer ou a nascer. Por essa ordem de ideias, também ninguém viu nunca corromper-se e destruir-se um globo terrestre. "(...) *Que asneira dizer: a parte celeste é inalterável, pois lá as estrelas não são geráveis nem corruptíveis! Haverá alguém que tenha visto corromper-se um globo terrestre e regenerar-se outro. (...)*".¹³¹

Galileu tem em mente a descoberta feita por astrónomos das chamadas "novas", que mais não são que Estrelas que atingem o fim do seu ciclo vital, através duma explosão. Naturalmente, não dispunha de meios para compreender o porquê desse facto, mas a sua observação levantava fortes perplexidades. O mesmo acontecia com o caso dos cometas, obrigando as posições aristotélicas a interpretá-los como fenómenos sub-lunares e recusando todas as leituras e medições que os colocassem no reino do Céu superior.¹³² Caso contrário, uma das bases fundamentais da *Teoria dos 2 Mundos* era refutada pelos factos, admitindo *novidades* nesse reino de perfeição.

¹³⁰ Id.,ib., p.83.

¹³¹ Id.,ib., p.83.

¹³² O tema da natureza dos cometas é dos mais interessantes para analisar a mutação de mentalidades e a grande inquietação que sempre trouxeram às sociedades estes estranhos *viagentes*. Carl Sagan, a este propósito refere que: "(...) *Os cometas sempre provocaram nos homens uma espécie de temor respeitável, engendrando superstições. Os seus aparecimentos irregulares punham em causa a ideia duma ordem divina imutável reinante no Cosmos. Parecia inconcebível que estas rastos de fogo de côr de leite, que se levantavam e escondiam, juntamente com as estrelas, noite após noite, aí se encontrassem sem motivo, sem pressagiar o que quer que fosse que incomodava os homens. Desta forma, se desenvolveu a ideia do desencadeamento de catástrofes pelos cometas, sendo augúrios da cólera divina. Tornaram-se sinais da morte de príncipes, das quedas de impérios. Os Babilónios pensavam que os cometas eram as barbas dos Céus. Os Gregos viam cabeleiras flutuando no espaço e os Árabes espadas de fogo. (...) Em certos quadros medievais, os cometas pareciam misteriosos crucifixos voadores. Em 1578 o superintendente (quer dizer, o*

Derrubado esse pressuposto, o sistema aristotélico fica vulnerável ao descrédito e à inelutável decadência. É por este caminho que Galileu pretende conduzir a argumentação.

*"(...) Desejo dar plena satisfação ao Senhor Simplicio e, se possível, tirá-lo do erro; no nosso século, afirmo, dispomos de factos novos tais que, se Aristóteles fosse do nosso tempo, não duvido que teria mudado de opinião. É o que resulta com evidência do seu próprio modo de filosofar: é verdade ter escrito que, em sua opinião, os céus são inalteráveis, etc., porque não se tinha visto nenhuma coisa nova lá gerar-se, nem nenhuma coisa antiga lá corromper-se; deixa entender implicitamente que, se tivesse visto um desses factos, teria pensado e contrário e dado, como convém, prioridade à experiência sensível sobre o raciocínio físico; se não tivesse desejado conceder aos sentidos uma alta estima, não teria concluído pela imutabilidade, pela exclusiva razão de não se ver uma modificação sensível. (...)".*¹³³

Simplicio recusa uma tal interpretação de Aristóteles, declarando que todo o fundamento da sua filosofia é "*a priori*", baseado em princípios, tendo a experiência um papel importante, mas dependente do equilíbrio lógico global do sistema. *"(...) O fundamento principal da argumentação de Aristóteles é "a priori"; é em virtude dos seus princípios físicos, evidentes e claros, que ele mostra a necessidade da inalterabilidade do céu; estabelece a mesma coisa, de seguida, "a posteriori", apoiando-se sobre os sentidos e sobre as tradições dos antigos. (...)".*¹³⁴

Salviati vai confrontar Simplicio com os novos dados da Astronomia, com as estrelas novas de 1572 e 1604, com a descoberta das manchas do Sol, obrigando-o a uma posição cada vez mais defensiva. *"(...) Para regressar à questão, o que foi descoberto nos céus na nossa época permitiu e permite, declaro-o, dar inteira satisfação a todos os filósofos; tanto nos corpos particulares como na extensão universal do céu, viu-se e vêem-se fenómenos parecidos com aqueles que aqui designamos por gerações e corrupções; com efeito, excelentes astrónomos observaram vários cometas que foram engendrados e se desfizeram nas partes do céu superiores à órbita lunar, sem contar com as duas estrelas novas de 1572 e 1604, que se encontravam situadas, sem discussão, bem mais altas que todos os planetas; sobre a própria face do Sol, vêem-se, graças ao telescópio, aparecer e desaparecer matérias*

bispo Luterano) de Magdburgo, chamado Andreas Celichius, publicou uma «Memorando teológico de novo cometa», dando uma visão bem singular dos cometas: «O espesso fumo dos pecados humanos eleva-se em cada dia, cada hora, a cada instante perante a face de Deus, cada vez mais espesso, até formar um cometa, com cauda entrelaçada e encaracolada, indo finalmente incendiar a fervilhante e terrível cólera do Supremo Juiz celeste.». Mas outros responderam que, se os cometas eram feitos com o fumo dos nossos pecados, então incendiariam continuamente os céus. (...)». Cf. Carl Sagan, "Cosmos", traduzido do americano por Dominique Peters e Marie-Hélène Dumas, Mazarine, Paris, 1981, p. 78/79. A tradução portuguesa é da nossa responsabilidade.]

¹³³ Id.,ib., p.83.

¹³⁴ Id.,ib., p.83.

densas e obscuras, que se assemelham bastante às nuvens em torno da Terra, e muitas delas são tão vastas que ultrapassam largamente em extensão a bacia do Mediterrâneo, e mesmo toda a África e a Ásia. Pois bem! Se Aristóteles visse estas coisas, que achais que ele diria ou faria, Senhor Simplício? (...)»¹³⁵

Simplício, muito inteligentemente, responde que não é obrigatória essa interpretação, até porque há astrónomos muito considerados que não têm a perspectiva de Copérnico, a propósito do Universo. Na verdade, a cosmologia do dinamarquês Tycho Brahe,¹³⁶ um extraordinário investigador dos

¹³⁵ Id.,ib., p.84.

¹³⁶ Tycho Brahe (1564-1601) é, porventura, o maior astrónomo da época moderna, anterior à invenção do telescópio, no início do séc. XVII. Pertencendo à alta nobreza do poderoso Reino da Dinamarca, a sua vida, para além do exotismo que a rodeia, é totalmente vocacionada para uma cartografia dos céus (planetas, estrelas, cometas, nebulosas). Manda planear equipamentos duma precisão sem paralelo no seu tempo. Como o Rei da Dinamarca, Frederico II, tinha sido salvo do afogamento pelo tio de Tycho Brahe, numa altura em que regressava a Copenhaga após uma batalha naval contra os Suecos, levou que o monarca sentisse a obrigação moral de patrocinar e proteger os projectos do jovem astrónomo. A partir dos 13 anos Tycho já tinha estudado Retórica e Filosofia na Universidade de Copenhaga e vai continuar a formação, sob reais auspícios, em Leipzig, Rostock, Basle e Augsburg, até aos 26 anos. A paixão pelos fenómenos celestes está vincada desde a puberdade quando, aos 14 anos, vê um eclipse do Sol, aos 26, observa a "*Estrela Nova*" e, 5 anos depois, o grande cometa de 1577.

Inicia um grande projecto de investigação sistemática dos Céus para produzir um catálogo actualizado que substituisse os velhos livros de observações, manifestamente cheios de erros e imprecisões. Planeia um gigantesco observatório dotado de meios tecnológicos e humanos impossíveis de obter por qualquer "particular", por mais rico que fosse. O rei Frederico II decide patrociná-lo com fundos estatais, oferecendo-lhe uma ilha (Hveen), em carta real de 23 de Março de 1576. Aí construirá uma espécie de *cidade ideal* da Astronomia, chamada Uraniburg (etimologicamente, "*Cidade dos Céus*"). O Observatório envolve equipamentos que pesam toneladas, são desmontáveis e abrigados do vento por cúpulas artificiais. Entre eles, é de destacar um "*quadrante*" de 12 metros e um "*sextante*" com uma escala graduada até "*minutos de arco*". Este poder de resolução angular é extraordinário, pois convém lembrar que "*1 grau de arco*" (1°) é a tricentésima sexagésima parte duma circunferência e "*1 minuto de arco*" (1') a sexagésima parte de 1 grau.

Desconfiado, autoritário, mudando de humor com facilidade, Tycho Brahe distribuía serviço por ajudantes-astrónomos, tratados mais como servos que como investigadores, com os quais organizava brigadas nocturnas de investigação dos Céus, provavelmente no meio das ventanias e frios do Báltico. Cada astrónomo tinha uma tarefa específica e anotava em tabelas com data e hora as respectivas medições. Pela manhã, Tycho recolhia e aferrolhava os resultados da noite anterior, assim alimentando a sua obsessão pelos Céus. Nenhum "*Astrónomo-ajudante*" era deixado demasiado tempo a observar o mesmo Astro, não fosse o pobre homem descobrir alguma Lei ou *Princípio Cósmico* que Brahe ambicionava para si, pois queria imortalizar-se como inventor dum *modelo do Universo* alternativo ao de Ptolomeu e Copérnico. Com a morte de Frederico II, o seu filho Cristiano, não se sentiu obrigado pelos compromissos paternos. Sensível às queixas dos súbditos de Hveen que se lastimavam do pandemónio provocado pela direcção tirânica de Tycho, o rei Cristiano repreende-o e reduz drasticamente o diâmetro da "torneira financeira" que pingava dos reais cofres!

Tycho Brahe reage com fúria, como é usual, e escreve uma carta ao rei dizendo que está cheio da ingratidão do seu País e irá "(...) *procurar ajuda e assistência junto doutros príncipes e potentados. (...)*", conforme cita Arthur Koestler "*Sleepwalkers*", 1959]. Na Páscoa de 1597 desmonta o equipamento de Uraniburg e transporta-o consigo, em indescritível caravana, acabando por se estabelecer em Praga, no castelo de Benatek, sob a protecção do Imperador Rudolfo II. Morre em 24 de Outubro de 1601, na sequência dum incomensurável banquete e dos inevitáveis exageros gastronómicos em comidas e bebidas. Pela descrição oriunda do "*Diário*" de Kepler, na altura seu convidado particular, o motivo da morte deve estar ligado, pela sintomatologia referida, ao que actualmente poderia ser uma grave patologia da próstata ou da bexiga. Cf. Arthur Koestler, "*The Sleepwalkers. A History of Man's changing vision of the Universe*", op. cit., p.268/316]

movimentos dos planetas e da localização das estrelas, mantinha uma tese singularmente parecida com a de Heráclides de Ponto,¹³⁷ semi-geocêntrica, semi-heliocêntrica, com elevada aceitação nos meios culturais e religiosos, pois permitia introduzir *modernidade* sem violentar o dogma geocêntrico.

Desvaloriza também as observações feitas com o auxílio do telescópio, as estrelas "novas" e as manchas do Sol, que podem ser uma fábula, o resultado de defeitos ópticos na construção das lentes, fenómenos meteorológicos de altitude e efeitos afins. Simplício está disposto a aceitar tudo, menos raciocínios que cheguem à conclusão de alterações nas sacrossantas *matérias* celestiais. "(...) *as matérias sobre que alguns dizem que são engendradas e dissolvidas na face do Sol (...) Concluo (...) por uma fábula, uma ilusão da luneta, ou quando muito pequenas modificações que têm lugar no ar, tudo o que se quiser, salvo matérias celestes. (...)*".¹³⁸

Salviati quer obrigar Simplício a deixar de refugiar-se em citações de autores contemporâneos que discordavam das teses de Galileu, confrontando-o pessoalmente com a sua opinião própria, enquanto intelectual esclarecido do seu tempo. "(...) *Mas vós, Senhor Simplício, que imaginastes para responder à objecção dessas manchas inoportunas que vêm perturbar o céu e mais ainda a filosofia peripatética? Defensor intrépido desta última, necessariamente tereis encontrado o processo de responder a estas coisas, e não podeis privar-nos disso. (...)*".¹³⁹

Simplício, o melhor que pode, sem sair do geocentrismo, alude à hipótese das manchas solares talvez serem projecções de sombras de estrelas. Andando em torno do Sol projectam zonas obscuras e desenvolve uma complicadíssima tese a tal propósito. Conclui afirmando que se os interlocutores não ficarem satisfeitos com a resposta, hão-de aparecer espíritos mais elevados que inventarão argumentos mais poderosos.

¹³⁷ Heráclides de Ponto (séc. IV A.C. - 338-315 a.C), filósofo e astrónomo grego, provavelmente discípulo de Platão e ouvinte das lições de Aristóteles. Admite o movimento de rotação da Terra e considera que Mercúrio e Vênus giravam em torno do Sol. Este conjunto (Sol e seus satélites Mercúrio e Vênus) e os restantes planetas (Lua, Marte, Júpiter e Saturno) rodavam em torno da Terra que se encontrava no centro do Mundo. Segundo a opinião de Pierre Duhem, grande perito nestes temas e época "(...) *ora, na mesma época de Eudoxo e Aristóteles, rejeitando a doutrina das esferas homocêntricas, propunha hipóteses astronómicas novas e estas hipóteses configuravam o primeiro esboço do sistema de Copérnico.*

Este inovador era Heráclides de Ponto. Nascido em Heraclea do Ponto, Heráclides veio para Atenas desde a juventude, para de entregar ao estudo da Filosofia; relacionou-se com Platão e tornou-se um dos seus discípulos mais ilustres; segundo Diógenes de Laércio, acompanhou igualmente as lições de Aristóteles e as que na Academia, dava Speusipo, sucessor de Platão.

Nos seus numerosos escritos que estão todos perdidos, gostava de sustentar as opiniões mais inovadoras e menos conhecidas: por isso, os Gregos deram-lhe o cognome de «Paradoxólogo» (...) deve ser classificado, sem contestação possível, no número daqueles que explicavam o movimento diurno mantendo imóvel o céu das estrelas fixas, atribuindo à Terra (...) uma rotação uniforme de ocidente para oriente. (...)". CF. Pierre Duhem, "Le Système du Monde. Histoire des Doctrines Cosmologiques de Platon à Copernic", Tomo I, Hermann, Paris, 1959, p. 404/405]

¹³⁸ DDSM, op. cit., p.85.

¹³⁹ Id.,ib., p.85/86.

"(...) Ouvi diferentes opiniões sobre esse assunto. Alguns dizem que são estrelas que, ao modo de Vênus e Mercúrio, rodam em torno do Sol sobre as suas órbitas próprias: passando por cima dele, parecem-nos obscuras e, como são muito numerosas, acontece-lhes muitas vezes reunirem-se e depois separarem-se. Outros acreditam que são riscos impressos no ar, ou então ilusões das lentes ou ainda outras coisas. Quanto a mim, sou levado a acreditar e tenho mesmo como certo, que se trata de diversos corpos opacos juntando-se, por assim dizer, num encontro ocasional: assim vemos muitas vezes que, numa mesma mancha, podem contar-se até dez corpúsculos, às vezes mais, de formas irregulares, parecidos com flocos de neve (...) ou moscas que voam; mudam de posição uns por relação aos outros, tanto desagregando-se, como juntando-se (...) Não é, pois, necessário dizer que são engendradas e se corrompem, mas em certos momentos estão escondidas por trás do corpo do Sol, noutros momentos não se vêem porque, ainda que distantes do Sol, se encontram ainda na vizinhança da sua imensa luz. (...) Tal é, segundo eu, o melhor meio que se encontrou até agora para dar conta desta aparência, mantendo a incorruptibilidade (...) do Sol. Se este meio não fôr suficiente, existirão espíritos mais elevados para encontrar outras, melhores ainda. (...)".¹⁴⁰

São notórias as dimensões retóricas nesta resposta de Simplício, procurando todos os processos de não se confrontar com a experiência ao recorrer a subterfúgios linguísticos que são totalmente impróprios para o campo das ciências experimentais a cujo nascimento aqui assistimos. Numa notável intervenção, Salviati distingue o campo das *Letras* do das *Ciências*, dizendo que é natural que o problema do verdadeiro e do falso não faça sentido na área das *humanidades*, mas é um grande erro cairmos em voluntarismos nas *Ciências da Natureza*. "(...) Se discutíssemos sobre um assunto de *Direito* ou de *uma outra parte das humanidades* nas quais não há verdade nem falsidade, poderíamos bem acreditar nas subtilezas de espírito, na facilidade da palavra, na perícia da escrita e esperar que alguém, ultrapassando os outros, mostrasse e fizesse reconhecer a superioridade do seu raciocínio. Mas nas *ciências da natureza*, as conclusões são verdadeiras e necessárias, nada têm a ver com a vontade humana, é necessário precavermo-nos de aí tomar a defesa da habilidade: mil Demóstenes, mil Aristóteles, perderiam o jogo face a qualquer espírito médio que, por acaso, tivesse apreendido a verdade. Senhor Simplício, não penseis mais nisso, não espereis mais pela vinda de homens mais sábios que nós, mais eruditos e alimentados de livros que desprezando a natureza, poderiam transformar em verdadeiro aquilo que é falso. De todas as afirmações apresentadas até ao momento sobre a essência dessas manchas solares, a que acabais de expôr parece-vos a verdadeira; se é o caso, então

¹⁴⁰ Id.,ib., p.86.

todas as outras são falsas. Para vos libertar dessa opinião totalmente falsa, que não é senão uma quimera, vou (...) apresentar-vos somente duas experiências que a contradizem. (...)».¹⁴¹

Salviati refere-se a Galileu e seus estudos sobre as manchas solares, bem como à observação do seu aparecimento e dissolução na superfície do Sol. Declara tais irregularidades incompatíveis com a projecção da sombra de eventuais corpos celestes esféricos, as supostas *estrelas* de Simplício, que deveriam dar origem a superfícies irregulares. "*(...) Para quem soube cuidadosamente observá-las e calculá-las, as duas dimensões, de forma e movimento, correspondem precisamente àquilo que deveria aparecer se as manchas fossem contíguas ao Sol, mas são (...) incompatíveis com um movimento sobre círculos que fossem, ainda que por muito pouco, distantes do corpo solar: o nosso amigo demonstrou-o abundantemente nas suas «Cartas sobre as Manchas Solares» dirigidas ao Senhor Marco Welser*¹⁴² *(...)»*.¹⁴³

Simplício, acabrunhado, confessa que não tem feito muitas observações astronómicas, mas está disposto a ter esse trabalho e a ver se depois consegue ajustar Aristóteles com tais factos, de forma a que duas verdades não se contradigam entre si. "*(...) A bem dizer, não fiz observações bastante longas e cuidadosas para poder ser um bom mestre do «quod est» nesta matéria; mas, em todo o caso, tenho intenção de as fazer e em seguida tentar, por minha parte, vêr se consigo articular aquilo que nos oferece a experiência com o que demonstra Aristóteles, pois é claro que duas verdades não podem contrariar-se. (...)»*.¹⁴⁴

8. A QUIMERA DO OURO

Começa a desenhar-se no horizonte a ruína do modelo aristotélico, deixando em total desamparo a mentalidade dominante nas grandes instituições que até então formavam os espíritos com aquilo que julgavam ser uma Teoria universalmente aplicável. Sagredo explica-nos as preocupações que devem atravessar a alma de Simplício.

"(...) Coloco-me no lugar do Senhor Simplício. Vejo-o muito abatido pelo poder destas razões verdadeiramente concludentes. Julgo ouvi-lo perguntar: a

¹⁴¹ Id.,ib., p.86/87.

¹⁴² Amigo de Galileu, que lhe fez chegar às mãos um livro que esteve na origem de *três Cartas* publicadas em 1613, em Roma, sobre o tema das manchas solares. segundo René Frerex e François de Gandt, Galileu respondia por este modo à "*(...) tese sustentada pelo Padre Jesuíta Christophe Scheiner que, em 1612, sob o pseudónimo de «Apelles catens post Tabulam», publica «Três cartas dirigidas a Marco Welser; este último enviou-as a Galileu que as comentou em três cartas publicadas em 1613, em Roma, pela «Academia dos Linces» sob o título «Istoria e demonstrazione intorno alle machie solari e loro accidenti». Galileu reivindicava a prioridade quanto à observação das manchas contra a pretensão de Scheiner ao atribuir-se tal mérito (...)»*. DDSM, op. cit., nota nº 39, p.86]

¹⁴³ DDSM, op. cit., p.87.

¹⁴⁴ Id.,ib., p.88.

quem recorrer para moderar as nossas controvérsias, se destronarmos Aristóteles? Que outro autor seguir nas escolas, academias e universidades? Que outro filósofo tratou, de forma tão ordenada, todas as partes da filosofia natural, sem omitir a mínima conclusão particular? É necessário devastar este edifício onde tantos viajantes se refugiaram? (...) Solidarizo-me com ele, como com qualquer um que, à custa de muito tempo, enorme despesa, trabalho de centenas de artesãos, tivesse edificado um magnífico palácio e o visse ameaçar ruína, porque as fundações seriam más. (...)”¹⁴⁵

Esta passagem é duma enorme actualidade e não depende do momento histórico em que foi proferida. Revela a extrema dificuldade que encontra toda a mudança radical de paradigma mental, ao gerar uma instabilidade psicológica e sociológica nas cosmovisões que estão prestes a ser derrubadas.

Numa das mais belas e profundas intervenções de todo o primeiro dia dos *Diálogos*, Sagredo afirma que é completamente errado associar a perfeição e imortalidade dos céus com algo de positivo, por oposição às transformações e mudanças. Pelo contrário, a beleza e encanto residem na vida e na natureza que estão sempre a alterar-se. Um pouco ao modo de Giordano Bruno,¹⁴⁶ o herético queimado vivo em Roma há 32 anos, Sagredo associa *morte* com ausência de mudança e perpétua igualdade. A vida é fecundidade, nascer e crescer, eternamente mudar.

¹⁴⁵ Id.,ib., p.89.

¹⁴⁶ Giordano Bruno (1548-1600) é uma personalidade invulgar no contexto da 2ª metade do séc. XVI. Nascido em Nola, nos arredores de Nápoles, entra para a Ordem Dominicana aos 13 anos como noviço e abandona-a em 1576, como doutor em Teologia. Conhece perfeitamente a escolástica e o pensamento de S. Tomás de Aquino e fez leituras de obras proibidas com uma insaciável paixão pelo conhecimento. Erasmo, a arte de Raimundo Lúlio, textos herméticos, obras de "*magia natural*", filosofia platónica e pré-socrática, Averróis, Avicena, Copérnico, Nicolau de Cusa, Lucrécio e materialistas antigos, etc. Os problemas agravam-se com as suas posições teóricas proferidas sem medo, o que levou a várias "advertências" dos superiores conventuais, apesar de lhe reconhecerem uma fabulosa criatividade e inteligência.

Na sequência duma tormentosa discussão com o Padre Montalcino, obcecado teólogo escolástico, defendeu os protestantes e desvalorizou a heresia ariana. Com medo de perder a vida, foge do mosteiro em 1576 e foi declarado apóstata e excomungado. Profundamente crente em Deus, mas impossível de enquadrar em qualquer instituição, abandona Itália, trabalhando como professor e conferencista na Genebra calvinista, na Inglaterra anglicana, na Alemanha luterana e numa França ainda tolerante ao pluralismo confessional. Todas estas viagens só aumentaram a suspeição quanto aos seus comportamentos insuportavelmente heréticos. Escreve, entretanto, inúmeras obras com variadíssimas dimensões, da arte lógica à mnemónica, passando por literatura teatral e panfletária. Mas a sua paixão era a Filosofia e todas as Ciências que ajudassem a compreender o Universo e a forma como foi construído. Entendendo que um Criador infinitamente bom e poderoso, só poderia originar um Mundo à sua escala, defende um Cosmos infinito, com inumeráveis mundos, por toda a parte povoado de vida e fertilidade, espécie de "*ser vivo macrocósmico*" dotado de alma. Eis uma explosiva mistura de platonismo do "*Timeu*", materialismo de Demócrito, atomismo de Lucrécio, temperados por "*magia natural*", Copérnico e Nicolau de Cusa.

Saudoso da sua Itália natal, farto dos nevoeiros e frios da Europa do Norte, eterno incompreendido, decide aceitar um convite para ir residir em Veneza, na casa de Giovanni Mocenigo, representante duma família aristocrática de antigas tradições, que deu à Sereníssima República vários "*doges*". Mas Mocenigo em breve fica desagradado e desiludido com as lições de Giordano Bruno sobre *arte da memória* e o seu desportamento cresce quando vem a saber que este pretende ausentar-se para Frankfurt, a fim supervisionar a publicação de mais um livro. Mocenigo denuncia G. Bruno à Inquisição de Veneza e é detido como herético.

"(...) aos corpos naturais, àqueles que constroem o Universo, atribui-se impassibilidade, inalterabilidade, etc., como outros tantos títulos de nobreza e perfeição, tendo-se como grande imperfeição ser alterável, (...) capaz de mudar, etc.; considero, eu, que é (...) nobre e admirável para a Terra que aí se produzam sem cessar modificações, alterações, gerações, etc., numerosas e diversas; se ela não estivesse sujeita a nenhuma modificação, se nada mais fosse que uma imensa solidão de areia ou uma massa de jaspe, ou se, no tempo do dilúvio, as águas que a cobriam, ao gelar, a tivessem transformado num imenso globo de cristal sobre o qual jamais algo nasceria, nem se alteraria ou modificaria, pensaria que era uma massa enorme, inútil para o mundo, inactiva, numa palavra, supérflua e como inexistente na natureza; é a mesma diferença que se faz entre um animal vivo e um animal morto; diria a mesma coisa da Lua, de Júpiter e de todos os outros globos do mundo. Quanto mais penso na vaidade dos raciocínios populares, mais os acho ligeiros e insensatos. Que maior mesquinhez do que designar como preciosas as pérolas, a prata e o ouro, e muito vil a terra? (...) Pode-se esquecer que, se a terra fosse tão rara como as jóias e os metais mais preciosos, um príncipe gastaria de boa vontade um monte de diamantes e rubis (...) a fim de possuir um pouco de terra para plantar um jasmin num vaso ou nele semear uma laranjeira da China, para a ver nascer, crescer e produzir tão belas folhas, flores tão aromáticas e frutos tão agradáveis? São, pois, a penúria e a abundância que, junto do comum dos mortais, dão seu preço às coisas e as depreciam: dum belo diamante pode dizer-se bem, porque se assemelha à água pura, mas recusar-se-á trocá-lo por dez barris de água. Aqueles que colocam tão alto a incorruptibilidade, a inalterabilidade, etc., chegam, creio eu, a dizer isso, porque desejam viver ainda muito tempo: têm medo da morte, não se apercebem que, se os homens fossem imortais, eles próprios não teriam vindo ao mundo. Mereciam encontrar uma cabeça de Medusa que os transformasse em estátuas de jaspe ou de diamante, para se tornarem mais perfeitos. (...)".¹⁴⁷

Porquê aceitar este convite, ciente que estava do poder dos seus inimigos, traídos pela pior das heresias, aquela que é perpretada e divulgada por um ex-filho dilecto de Roma? Apesar de Veneza ser uma República autónoma e conhecidamente tolerante, o Santo Ofício também lá estava instalado, como se acabou de provar. Os interrogatórios em Veneza são confrangedores e G. Bruno defende-se sem abdicar das suas posições, admitindo aqui e além insignificantes desvios teológicos. Mas o pior estava para vir com a transferência de Veneza para Roma, onde a Inquisição não tinha limites diplomáticos. Detido durante sete anos, é interrogado, ameaçado, torturado, mas não abjura, nem cede. Mantém as suas posições até ao fim, achando que a Filosofia e as "Escrituras" pertencem a dois universos autónomos. O seu Deus está acima de tanta crueldade e mesquinhez. O Papa Clemente VIII confirma a sentença como *impenitente e pernicioso herético*. No dia 8 de Fevereiro de 1600, após a leitura das acusações e sentenciada a pena de morte, dirigiu-se aos juizes dizendo: " *Talvez que o vosso medo ao julgarem-me seja superior ao meu a recebê-la!*". Em 16 de Fevereiro de 1600, com 52 anos, um farrapo atulhado na boca, é conduzido ao "Campo das Flores", em Roma, e é queimado vivo. Cf. Emile Namer, "G. Bruno", tradução do francês por Franco de Sousa, Estúdios Cor, Lisboa, 1973 ; para a frase proferida no dia da sentença Cf. "Bruno, Giordano" *Encyclopedia Britannica Online* < <http://members.eb.com/bol/topic?eu=17040&sctn=4&pm=1>>

¹⁴⁷ Id.,ib., p.90/91.

Perdoe-se a extensão desta citação, mas é indicativa da qualidade literária de Galileu e assinala bem um dos motivos da popularidade da sua obra junto do grande público. A linguagem simples e as metáforas usadas estão a incomensurável distância da complexidade conceptual inerente ao filosofar dominante. Naturalmente, esta qualidade só o tornou mais perigoso aos olhos dos seus adversários.

Simplicio concorda que a Terra é boa e agradável, bem melhor que um diamante, exactamente por ser imperfeita e alterável. Mas tais qualidades são supérfluas para os astros do céu, que não carecem delas para qualquer fim, bastando-lhes moverem-se e emitirem luz. "(...) *Sem qualquer dúvida a Terra é bem mais perfeita, sendo tal como é, alterável, capaz de se transformar, etc., do que se fosse uma massa de pedra, ainda que inteiramente um diamante muito duro e impassível. Mas da mesma forma que estas qualidades atestam a nobreza da Terra, também tornariam imperfeitos os corpos celestes para os quais seriam supérfluas; porque os corpos celestes, como o Sol, a Lua e as outras estrelas, que não estão ordenados para outro fim que não seja o serviço da Terra, não têm necessidade, para atingir tal fim, a não ser de movimento e luz. (...)*".¹⁴⁸

Sagredo não perdoa no contra-ataque, afirmando que é um absurdo a Natureza produzir astros tão perfeitos só para servirem de pano de fundo à "*cloaca de imundícies*" que seria a Terra. Logo, o conjunto dos astros perfeitos deve ser inútil e supérfluo, pois sendo inalteráveis, imutáveis e impassíveis, não podem agir reciprocamente entre si. "(...) *A natureza terá pois produzido e dirigido tão imensos corpos celestes, perfeitos e nobres, impassíveis, imortais, divinos, sem outra utilidade a não ser ao serviço da Terra que (...) é efêmera e mortal? Ao serviço daquilo que chamais confins do mundo, a cloaca de todas as imundícies? Com que propósito se fizeram corpos celestes imortais, etc., se foi para estarem ao serviço de algo de efêmero, etc. ? Se recusarmos que o seu fim seja o serviço da Terra, o conjunto inumerável dos corpos celestes torna-se totalmente inútil e supérfluo pois, sendo inalteráveis, imutáveis, impassíveis, não têm nem podem ter influência recíproca uns sobre os outros. (...)*".¹⁴⁹

Forçando o dilema em que se encontra Simplicio, diz que se os Astros estão, como ele afirma, ao serviço da Terra, então devem ser alteráveis e corruptíveis, pois se assim não fosse "(...) *não compreenderia em que é que a acção da Lua ou do Sol sobre a Terra na produção de gerações e corrupções, não fosse equivalente a colocar ao lado da noiva uma estátua de mármore, aguardando uma descendência de tal união. (...)*".¹⁵⁰

Manifestamente aflito, Simplicio socorre-se da distinção lógica entre o *todo* e as *partes*, declarando que se perspectivarmos o nosso planeta como um *todo*, ele é inalterável e eterno como os astros. Mas, nas suas *partes externas*,

¹⁴⁸ Id.,ib., p.91.

¹⁴⁹ Id.,ib., p.91/92.

¹⁵⁰ Id.,ib., p.92.

onde vivemos, existe perpetuamente mudança, logo, é um local corruptível. Acrescenta que, sendo perpétua a mudança isso obriga à eternidade dos corpos celestes, assim se mantendo o equilíbrio dos contrários. "(...) *A corruptibilidade, a alteração, a mudança, etc., não pertencem ao globo terrestre considerado como um todo: tomado na sua totalidade, não é menos eterno que o Sol e a Lua; (...) nelas há perpetuamente gerações e corrupções e, se são perpétuas, exigem operações celestes eternas; é preciso, pois, que os corpos celestes sejam eternos. (...)*".¹⁵¹

Ao que, com grande sagacidade, Sagredo responde que se deveria admitir também alterações nas *partes externas* dos astros celestiais, que continuariam perfeitos em si mesmos, pelas razões já apontadas para a Terra. Haveria ainda a vantagem, se tal admitíssemos, de conceder que os Astros influenciavam a Terra e mudar-se-iam uns aos outros. "(...) *Tudo isto está muito bem; mas se a corruptibilidade das suas partes superficiais não envolve nenhum prejuízo para a eternidade do globo terrestre no seu todo e se, mais ainda, o seu carácter gerável, corruptível, alterável, etc., contribui para o seu ornamento e faz a sua perfeição, porque não poderíeis vós e mesmo não deveríeis admitir também alterações, gerações, etc., nas partes externas dos globos terrestres? Eis algo que acrescentaria o seu ornamento, sem diminuir a perfeição, sem suprimir a acção, permitindo-lhes operar não somente sobre a Terra, mas reciprocamente uns sobre os outros, e permitiria também à Terra operar sobre eles. (...)*".¹⁵²

Simplicio continua a recusar a ideia, pois as transformações na Lua seriam inúteis e vãs, lembrando o argumento latino «*natura nihil frustra facit*»,¹⁵³ tendo as mudanças unicamente como finalidade o objectivo os seres humanos. "(...) *É impossível, porque as gerações, as modificações, etc., que têm lugar na Terra, são todas, directa ou indirectamente, ordenadas para o uso, comodidade e benefício dos homens; é para o comodidade dos homens que os cavalos nascem, é para alimentar os cavalos que a Terra produz o feno, que as nuvens o inundam; é para comodidade e alimento dos homens que nascem as ervas, os grãos, as frutas, os animais, os pássaros, os peixes; em resumo, se examinarmos cuidadosamente tudo isso (...) encontraremos que o fim para o qual está ordenado é a necessidade, utilidade, comodidade e prazer dos homens. Mas que utilidade para o género humano poderiam ter gerações que se produzissem na Lua ou noutra planeta? A menos que pretendais dizer que sobre a Lua também há homens para usufruir dos seus frutos; este pensamento não é senão um conto ou uma impiedade. (...)*".¹⁵⁴

O pobre aristotélico quer obrigar os adversários a confessar que admitem a existência doutros mundos habitados, o que vai de encontro às origens da

¹⁵¹ Id.,ib., p.92.

¹⁵² Id.,ib., p.92.

¹⁵³ " *A Natureza não faz nada em vão* "

¹⁵⁴ DDSM, op. cit., p.92/93.

chamada *ficção científica-filosófica*. Giordano Bruno tinha afirmado essa possibilidade, Kepler escreveria sobre a viagem duma criança à Lua, num livro intitulado "*Somnium*",¹⁵⁵ Cyrano de Bergerac¹⁵⁶ fá-lo-á na "*História cómica dos Estados e Impérios da Lua*" e "*História cómica dos Estados e Impérios do Sol*". Até o austero Kant, um século depois, gastará largas páginas do seu texto cosmológico, a "*História Geral da Natureza e Teoria do Céu*" (1755)¹⁵⁷ a divagar sobre os habitantes de Marte, Júpiter e Vénus.

Sagredo, com prudência, deixa uma sombra de dúvida nesta questão, ao afirmar que mesmo não existindo homens na Lua, isso não significa que lá não ocorram mudanças e outras coisas totalmente impensáveis para nós. "(...) Poderão, na Lua ou num outro planeta, gerar-se ervas, plantas ou animais parecidos com os nossos, poderá lá haver chuvas, ventos, tempestades, como na Terra? Não sei nada disso e não o creio e acredito ainda menos que seja habitada por homens. Pela certa, lá não se gera nenhuma coisa parecida com as nossas, mas isso não implica necessariamente que lá não se produza qualquer alteração, que lá não possam encontrar-se outras coisas que se transformam, se gerem e se dissolvem, coisas diferentes das nossas e mesmo muito distantes de tudo o que possamos imaginar, numa palavra, totalmente impensáveis para nós. (...)".¹⁵⁸

Galileu, através de Sagredo, diz que a nossa consciência está limitada pelas circunstâncias em que vivemos e que só podemos imaginar em função do que vimos ou experimentamos, ou fazendo compostos fragmentados de coisas percebidas. Numa intervenção belíssima, faz lembrar a ideia de Shakespeare segundo a qual há muito mais coisas debaixo do Céu e da Terra do que as nossas pobres almas são capazes de inventar.

¹⁵⁵ De acordo com Arthur Koestler, um dos grandes biógrafos de Kepler "(...) Kepler morreu antes de o acabar, só sendo publicado em 1634. É a 1ª obra de ficção científica no sentido moderno --- oposta ao tipo convencional de utopias fantasistas desde Luciano a Campanela. A sua influência em autores posteriores de viagens interplanetárias foi considerável -- de John Wilkins com «Descoberta do Novo Mundo» a Henry More, até Samuel Butler, Júlio Verne e H.G. Wells(...)" Cf. Arthur Koestler, "*The Sleepwalkers. A History of man's changing vision of the Universe*", Arkana, London, 1989, p.421

Trata-se duma viagem à Lua feita for um rapaz chamado Duracotus, que através de poderes ocultos vindos da mãe Fiolxhilda, faz um pacto com os demónios de *Levania*, que lhe permitem a viagem. Há descrições curiosas da partida, dos fenómenos de aceleração, da ausência de forças no meio do trajecto e descrevem-se os habitantes da Lua nos seus dois hemisférios, o visível e o oculto. Finalmente descobre-se que tudo não teria passado dum sonho. Ou talvez não. ...

Segundo Arthur Koestler o nome de *Levania* dado à Lua deriva de «*Lavanab*», palavra de raiz hebraica (Lavan=branco) Id.,ib., p 420-425]

¹⁵⁶ Cyrano de Bergerac (1619-1655) representa a corrente materialista na Filosofia Francesa do séc. XVII. Os textos referidos foram publicados postumamente, respectivamente em 1657 e 1662.

¹⁵⁷ Obra cosmológica de Kant, carregada de optimismo leibniziano, mas o primeiro modelo cosmológico global que leva em linha de conta toda a Física newtoniana. Analisa não só o tema da origem do Sistema Solar, como a questão cosmogónica, apresentando a tese da *nebulosa primitiva*, com um extraordinário poder de compreensão e intuição. A edição francesa que utilizamos é tradução directa do texto alemão estabelecido pela *Academia das Ciências de Berlim*, publicado em 1910 na edição das *Obras Completas* de Kant. Emmanuel Kant, "*Histoire Générale de la Nature et Théorie du Ciel*", tradução do alemão por Anne-Marie Roviello, Librairie Philosophique J. Vrin, Paris, 1984]

¹⁵⁸ DDSM, op. cit., p.93.

"(...) Estou certo que jamais alguém que tivesse nascido e crescido numa imensa floresta, no meio dos animais e dos pássaros, ignorando completamente o elemento água, poderia chegar a imaginar que, na natureza, existe um mundo diferente do elemento terrestre, um mundo cheio de animais capazes de avançar rapidamente sem patas e sem asas, e não somente à superfície como os animais sobre a terra, mas em profundidade, animais capazes de avançar e também ficar imóveis onde lhes agrada, o que os pássaros no ar não podem fazer; não imaginaria também que homens lá habitassem, aí edificassem palácios e cidades e pudessem facilmente viajar, indo sem fadiga para países muito distantes, com toda a família, todos os haveres, com cidades inteiras. Esse homem, com a mais viva imaginação, certamente jamais chegaria a representar os peixes, o oceano, os navios, as frotas, as armadas. Com mais forte razão, sobre a Lua, tão distante de nós, feita talvez duma matéria diferente da Terra, poderão existir substâncias e produzirem-se operações difíceis ou mesmo impossíveis de imaginar; porque em nada se parecem ao que conhecemos, são totalmente impensáveis; com efeito, não podemos imaginar senão uma coisa que já vimos, ou um conjunto de coisas ou de partes de coisas já vistas, por exemplo, as esfinges, as sereias, as quimeras, os centauros, etc. (...)"¹⁵⁹

9. UM OUTRO LUAR

Galileu, após estas notáveis observações sobre os limites da imaginação humana, aproveita para expôr os dados experimentais que resultaram das observações feitas ao longo de muitos anos e que o tornaram conhecido nos meios eruditos, Jesuítas, Corte Papal, família dos Médicis. As primeiras novidades foram publicadas, no "*Mensageiro das Estrelas*"¹⁶⁰ (1610) e são concludentes quanto à natureza das formas e matérias que compõem a Lua, com montanhas e vales como a Terra, nada tendo a ver com um globo absolutamente perfeito, constituído pela famosa substância etérea e incorruptível de que falavam os aristotélicos. Salviati diz que a forma é esférica, sendo obscura e opaca como a Terra, facto que lhe permite reflectir a luz do Sol através do luar. "(...) A Lua tem a mesma forma que a Terra, é certo, indubitavelmente é esférica; esta conclusão impõe-se quando se vê o seu disco perfeitamente circular e a maneira como recebe a luz do Sol; se a sua superfície fosse plana, vê-se-ia um só instante completamente coberta com essa luz e num outro instante desprovida de luz; não se veria, como é o caso, a luz desaparecer primeiro das partes viradas para o Sol e depois das partes

¹⁵⁹ Id.,ib., p.93.

¹⁶⁰ Cf. Galileo Galilei, "*Le Mèssager des Étoiles*", tradução do latim (*«Sidereus Nuntius»*) por Fernand Hallyn, Seuil, Paris, 1992. Para conhecer melhor o conteúdo desta obra veja-se: Levi Malho, "*A Anatomia dos Céus. Sobre o «Mensageiro das Estrelas» de Galileu*", Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, série de Filosofia, 2ª série, nº 12, Porto, 1995, 40 pp.

seguintes. (...) *Em segundo lugar, como a Terra, é ela própria obscura e opaca, o que lhe permite receber e reflectir a luz do Sol: não poderia fazê-lo doutro modo. (...)*"¹⁶¹

Também se observam com o telescópio montanhas e vales, zonas de maior e menor brilho, tal como na Terra se dividem as zonas terrestres e aquáticas. "*(...) sustento que a sua matéria é muito dura e muito sólida, tanto como a Terra; a razão é muito clara; na sua maior parte, a superfície é desigual e, graças ao telescópio, lá se observam muitos altos e baixos; muitas dessas bossas parecem-se em tudo com as nossas montanhas mais abruptas e escarpadas (...) há também numerosos rochedos separados e solitários, com encostas muito intensas e abruptas (...) algumas dessas planícies, as maiores, estão cheias duma matéria mais obscura, como a das grandes manchas que se vêem a olho nú; o número das mais pequenas, quase todas circulares, é muito importante. (...)*"¹⁶²

Esta intervenção conclui com uma referência curiosa e de longo alcance, quando diz que as *fases da Lua*, visíveis da Terra, devem ser exactamente análogas ao fenómeno inverso que se observaria na Lua, quando se contemplasse a Terra. Isto é, existiriam *fases da Terra*, resultantes da reflexão do Sol na sua superfície, daí resultado o correspondente terráqueo do luar. Todos estes argumentos são, obviamente, formas de demolir a "*Teoria dos 2 Mundos*". "*(...) Em quarto lugar, da mesma maneira que a superfície do nosso globo se divide em duas grandes partes, a terrestre e a aquática, da mesma maneira, sobre o disco lunar, distinguem-se nitidamente grandes zonas que brilham mais e outras menos. O seu aspecto leva-nos a pensar que a Terra parecer-se-ia muito com isto se, a partir da Lua ou duma distância semelhante, alguém a visse iluminada pelo Sol: a superfície do mar pareceria mais obscura, a da terra mais clara. Em quinto lugar, assim como da Terra se vê a Lua iluminada tanto na sua totalidade, como na sua metade (tem então a forma dum crescente) e em certos momentos se encontra totalmente invisível (...) da mesma forma, com precisamente o mesmo período e as mesmas modificações de forma, vêr-se-ia da Lua a face da Terra iluminada pelo Sol. (...)*"¹⁶³

Explica Salviati o motivo pelo qual vemos sempre a mesma face da Lua, pois o movimento de rotação coincide com a translacção e faz uma alusão irónica aos habitantes da *face escondida* da Lua que jamais veriam a Terra. Provavelmente seriam aquilo a que Filolao de Crotona¹⁶⁴ chamaria de "*Antictones*".

¹⁶¹ DDSM, op. cit., p.94.

¹⁶² Id.,ib., p.94/95.

¹⁶³ Id.,ib., p.95.

¹⁶⁴ Filósofo pitagórico do séc. V A.C. O seu nascimento deve ter ocorrido em Crotona, de acordo com Diógenes Laércio. Mas há quem sustente sem originário de Tarento. Nas palavras de Pierre Duhem que é, talvez, o maior estudioso mundial da Cosmologia Antiga e Medieval, pode dizer-se que: "*(...) viveu algum tempo em Heraclea de Lucânia, indo depois fixar-se em Tebas, na Beócia; segundo uma passagem do «Fedon» de Platão aí residia nos finais do séc. V anterior à nossa era; foi, pois, contemporâneo de Demócrito e Sócrates. Filolao tinha redigido um tratado «Sobre a Natureza» em três livros. Aí expunha, pela primeira vez (...) o ensino até então puramente oral da Escola Pitagórica (...)* A obra de Filolao está hoje

O modelo cosmológico de Filolao era muito curioso, pois foi o primeiro que admitiu não se encontrar a Terra no centro do Universo. Como pitagórico com elevada dimensão religiosa, reservou o centro do mundo para o *Fogo Central*, que não deve ser entendido como uma metáfora do Sol, mas antes como *fogo divino*. De tal maneira que, Sol, Terra e restantes Planetas rodavam em torno dessa *luz mística*. Foi também responsável, por razões numerológicas, pela proposta da existência dum novo planeta, chamado *Anti-Terra* (*Anticton*)¹⁶⁵, eternamente invisível para os terráqueos, por se encontrar sistematicamente em oposição com o nosso planeta. Tudo leva a crer que esta referência tem a ver com o desejo pitagórico de *Harmonia do Mundo*. Ao admitir um planeta novo, o número de principais astros do Universo seria equivalente a "dez", a soma da *sagrada tetráctis*. Isto é, somar os quatro primeiros números, os dois pares e os dois ímpares, leva a esse resultado.¹⁶⁶

"(...) a Terra, havéis bem notado, só vê metade da Lua, enquanto que da Lua se vê toda a Terra; mas inversamente, toda a Terra vê a Lua, enquanto que só metade da Lua vê a Terra; se assim ousou dizer, os habitantes do hemisfério superior da Lua, aquele que nos é invisível, estão privados da visão da Terra, serão talvez os Antictones. (...)".¹⁶⁷

Salviati acredita que os progressos tecnológicos na criação de telescópios cada vez mais potentes permitirão inacreditáveis avanços no conhecimento do Universo e estas novidades são uma pequena amostra do que estará para vir no Futuro. "(...) Se os seus progressos fossem ao ritmo das outras grandes invenções, com o tempo, pode esperar-se ver coisas actualmente inimagináveis. (...)".¹⁶⁸

Sagredo concorda e está completamente esclarecido sobre problemas que há muito tempo o atormentavam, mostrando-se feliz e grato pelos ensina-

perdida. (...) Aristóteles, nos seus livros «Do Céu» discute duma forma bastante detalhada a teoria de Filolao; em verdade, não nomeia o autor; atribui-a à responsabilidade «daqueles de Itália a quem nomeamos Pitagóricos» (...). Cf. Pierre Duhem, "Le Système du Monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic", Tomo I, Hermann, Paris, 1959]

¹⁶⁵ *Anti-Terra* (*Anticton*) deriva da palavra grega que significa *Terra*.

¹⁶⁶ "(...) Com toda a Escola pitagórica, admitia, já o vimos, que «os números são a causa permanente de tudo o que acontece no Mundo». Ora, para os Pitagóricos, o número Dez era o número perfeito; Filolao queria que dez corpos celestes girassem à volta do fogo central; a esfera das estrelas fixas, os cinco planetas, o Sol, a Lua, a Terra permitiam nove corpos siderais: era necessário o décimo, daí a hipótese da *Anti-Terra*. Que o pensamento de Filolao tenha seguido um tal caminho, sabêmo-lo por múltiplos testemunhos.

«Parece aos Pitagóricos, diz Aristóteles na sua "Metafísica", que Dez é um número perfeito e que integra nele próprio toda a natureza dos números; eles afirmam que dez é o número dos corpos que são movidos no Céu; e como, somente, nove de tais corpos nos aparecem, para fazer um décimo, eles juntam *Anticton*.»

Alexandre de Afrodisia, comentando esta passagem da "Metafísica", escreve mais explicitamente:

« Os Pitagóricos reputavam que Dez era um número perfeito; (...) acrescentavam ainda, nas suas doutrinas, uma espécie de *Anti-Terra*; pensavam que ela se movia sempre na região oposta à Terra, e pensavam que, por isso mesmo, ela fica sempre invisível. (...)».

Cf. Pierre Duhem, "Le Système du Monde", Tomo I, op. cit., p.16]

¹⁶⁷ DDSM, op. cit., p.96/97.

¹⁶⁸ Id.,ib., p.98.

mentos de Salviati. "(...) Não acrescentéis mais, Senhor Salviati; deixai-me o prazer de vos mostrar que, graças a esta primeira síntese, acabo de aprender a causa dum fenómeno no qual pensei mil vezes sem nunca poder compreendê-lo. O que quereis dizer, é que a luminosidade difusa que se vê sobre a Lua, sobretudo quando esta tem a forma dum crescente, vem do reflexo da luz do Sol sobre a superfície da terra e do mar. (...)".

Devolvendo o cumprimento, Salviati diz que é um enorme prazer falar com pessoas tão inteligentes, numa época em que proliferaram tantos teimosos e obstinados que se recusam a compreender e ver o que a natureza nos mostra. Podemos imaginar o abatimento e indisposição de Simplicio, aliás suspeitamente silencioso, durante esta troca de impressões. "(...) É exactamente o que queria dizer. É um grande prazer falar com pessoas inteligentes, capazes de apreender as coisas, sobretudo quando divagamos, no meio de verdades, discutindo. É que já encontrei muitas vezes cabeças bem duras; aquilo que, por vós próprios, imediatamente compreendeste, eu já tive de o repetir mil vezes, e nunca consegui tal objectivo. (...)".¹⁶⁹

É natural que Simplicio não possa manter-se calado por mais tempo e peça esclarecimentos complementares, não sem antes manifestar que entende muito bem os argumentos de Salviati e que até os acha bastante claros para qualquer inteligência mediana. "(...) Se quereis dizer que não conseguistes persuadi-los até os fazer compreender o que acabais de dizer, isso espanta-me muito; pela certa, se não compreenderam as vossas explicações, não compreenderão qualquer outra, pois parece-me que vos explicais muito claramente. Mas se quereis dizer que não os havéis persuadido até os fazer acreditar nessas coisas, isso não me espanta nada, pois eu próprio, confesso, sou daqueles que compreendem os vossos raciocínios, mas neles não encontram o repouso; restam-me ainda bastantes dificuldades, na derradeira semelhança e numa parte das outras seis; apresentá-las-ei quando acabares de as expôr todas. (...)".¹⁷⁰

Simplicio refere-se aos vários exemplos que Galileu utilizou para aproximar a natureza da Terra e da Lua, sempre com o objectivo de as tornar semelhantes e apresenta as suas dificuldades. Admite que é esférica, mas enquanto a esfera terráquea é rugosa, a esfera da Lua é muito polida. Concede também ser a Lua opaca, pois senão tornar-se-ia impossível observar os eclipses do Sol, mas *recusa terminantemente a sua natureza obscura*. Tem *luz própria e natural*, nunca podendo receber luz reflectida do Sol pela Terra, quanto mais não seja porque uma superfície obscura e rugosa jamais será capaz de reflectir qualquer luz que seja.

"(...) Entre as semelhanças que havéis enumerado, fazendo um paralelo entre a Terra e a Lua, não posso admitir, sem repugnância, senão a primeira e duas outras. Admito a primeira, a saber, a forma esférica, ainda que

¹⁶⁹ Id.,ib., p.98.

¹⁷⁰ Id.,ib., p.99.

devamos lá regressar; penso que a esfera da Lua é muito polida e coesa, como um espelho, enquanto que a da Terra – nós tocamos-la com a mão – é muito rugosa e cheia de coisas ásperas. (...) Dizéis em seguida – é a segunda semelhança – que a Lua é opaca e obscura por ela própria, como a Terra; admito somente o primeiro atributo, o da opacidade, como me asseguram os eclipses do Sol: se a Lua fosse transparente, no momento dessa ocultação total do Sol, o ar não seria tão tenebroso como é, mas a transparência do corpo da Lua deixaria passar uma luz refractada, como se vê através das nuvens mais densas. Mas, no que diz respeito à obscuridade, não acredito que a Lua seja totalmente privada de luz como a Terra; sustento que se o resto do seu disco brilha (...) isso decorre da sua luz própria e natural e não dum reflexo da Terra; pois julgo que esta é incapaz de reflectir os raios do Sol, dadas as suas numerosas asperezas e a sua obscuridade.

*Quanto ao terceiro paralelismo, estou de acordo convosco sobre uma parte, mas não sobre outra; concordo que o corpo da Lua é muito sólido e duro como a Terra, e mesmo mais duro que ela, porque se lembrarmos, com Aristóteles, que o céu é duma dureza impenetrável e que as estrelas são as partes mais densas do céu, é necessário que sejam extremamente sólidas e impenetráveis. (...)”.*¹⁷¹

Aproveitando esta última declaração de Simplicio, Salviati e Sagredo brincam, criando uma situação extremamente cômica. Dispensando comentários ao transcrever as quatro intervenções:

1. Sagredo- *“(...) Que belo material para edificar palácios! Não é possível encontrar outro tão duro e tão transparente. (...)”.*¹⁷²

2. Salviati- *“(...) É também o pior: extremamente transparente, é totalmente invisível; não se poderia, pois, caminhar nos compartimentos sem arriscar bater nas portadas e partir a cabeça. (...)”.*¹⁷³

3. Sagredo- *“(...) Não arriscaríamos nada disso se este material, como dizem certos Peripatéticos, é verdadeiramente impalpável; se não se pode tocar, muito menos bater contra ele. (...)”.*¹⁷⁴

4. Salviati- *“(...) Se a matéria celeste não pode ser tocada, porque não tem qualidades palpáveis, ela pode tocar os corpos elementares; e, para nos magoar, se é ela que nos bate, magoar-nos-á tanto ou mais que se nós batêssemos contra ela. Mas deixemos esses palácios, esses castelos no ar, e não interrompamos o Senhor Simplicio. (...)”.*¹⁷⁵

¹⁷¹ Id.,ib., p.99/100.

¹⁷² Id.,ib., p.100.

¹⁷³ Id.,ib., p.100.

¹⁷⁴ Id.,ib., p.100.

¹⁷⁵ Id.,ib., p.100.

10. JOGO DE ESPELHOS

Impávido e sereno, Simplicio continua a missão impossível, encaminhando-se para terrenos cada vez mais favoráveis aos contra-ataques de Galileu. Insiste ser a Lua muito polida, como um espelho, e declara as famosas montanhas como ilusões de óptica, semelhantes às aberrações cromáticas que se observam nos cristais e pedras preciosas.

*"(...) Por meu lado, penso que a Lua é bem mais sólida que a Terra e todavia não concluo, como vós, das asperezas e rugosidades da sua superfície, mas antes do contrário, da sua aptidão em receber (como as gemas mais duras) um polimento e lustro superiores ao dos espelhos mais lisos; a sua superfície deve ter este polimento para reflectir tão vivamente os raios do Sol. Quanto às aparências de que falais, as montanhas, os rochedos, (...) os vales, etc., tudo isso são ilusões: em discussões públicas, tive ocasião de ouvir sustentar com vigor, contra esses introdutores de novidades, que essas aparências decorrem somente da desigual opacidade e transparência das partes de que a Lua é composta, no interior e no exterior; é o que vemos muitas vezes no cristal, no âmbar e muitas pedras preciosas perfeitamente polidas: a opacidade de certas partes e a transparência de outras lá fazem aparecer diversas falhas e elevações. (...)".*¹⁷⁶

Simplicio conclui recusando qualquer hipótese da luz solar se reflectir na Terra, atingindo a superfície da Lua, uma vez que tendo uma estrutura material rugosa e opaca, é completamente incapaz de reflectir qualquer luminosidade incidente. *"(...) Tenho por absolutamente falso que a Lua possa receber luz da Terra; muito obscura e opaca, é totalmente inapta para reflectir a luz do Sol como o faz a Lua para nós; já o disse, a luz que se vê na face da Lua (...) pertence com propriedade e por natureza à Lua. (...)".*¹⁷⁷

Salviati lembra a experiência de um *amigo comum* que argumentou sabiamente sobre tudo isto em várias obras, cujo nome é citado. Isto é, Galileu, através dum *duplo*, promove os seus livros, dando a ideia que ninguém que deseje considerar-se como minimamente culto possa desconhecê-los. *"(...) Enganais-vos pensando que a reflexão da Lua seria semelhante à dum espelho: constato que aquilo que se lê no «Experimentador»¹⁷⁸ e nas «Cartas Solares» do nosso amigo comum, em nada transformou*

¹⁷⁶ Id.,ib., p.100/101.

¹⁷⁷ Id.,ib., p.101.

¹⁷⁸ O título original italiano é "*Il Saggiatore*" e foi publicado em 1623. *"(...)Nos anos subsequentes, Galileu não abandonou esta demonstração viciada e continuou a atribuir-lhe uma importância estratégica decisiva, de tal forma que o seu famoso "Diálogo" esteve para chamar-se "Diálogo sobre o Fluxo e Refluxo das Marés".*

Mas antes da publicação desta obra, em preparação desde há longo tempo, vem a público, em 1623, "O Experimentador" ("Il Saggiatore"). É um ano de percas e ganhos, do ponto de vista da correlação de forças favoráveis e desfavoráveis. Do lado negativo, a morte de Cosme II e do Cardeal Belarmino, líder espiritual dos Jesuítas; do lado positivo, a substituição de Paulo V por Urbano VIII, a quem Galileu dedica o seu novo e polémico texto.

as vossas ideias, isto na suposição que havéis lido atentamente aquilo que lá está escrito sobre este assunto. (...)».¹⁷⁹

Simplicio mostra que conhece vagamente tais textos, mas que o ocupam assuntos bem mais importantes, aceitando as explicações de Salviati se ele estiver na disposição de as dar nesse momento. *"(...) Percorri-as muito superficialmente, pois estudos mais sólidos deixavam-me pouco tempo livre; mas se pensais resolver as minhas dificuldades retomando certos argumentos ou produzindo outros, escutá-los-ei mais atentamente. (...)»*.¹⁸⁰

Salviati concentra-se plenamente no problema da reflexão da luz perguntando se, para uma tal reflexão ocorrer, é mais conveniente estarmos perante uma superfície polida como um espelho ou face a uma superfície rugosa e não polida. A questão é totalmente pertinente e vai de encontro ao elementar do senso-comum da Física aristotélica. Como se verá, nem sempre o senso-comum está correcto e só a experiência cientificamente comprovada nos esclarecerá sobre a verdadeira natureza das leis. Começa por declarar, indirectamente, que está completamente de acordo com Galileu: *"(...) Vou dizer-vos o que me vem actualmente ao espírito; pode acontecer que seja uma mistura das minhas próprias ideias e das que li nos livros; lembro-me que eles convenceram-me inteiramente, e todavia as conclusões tinham-me parecido muito paradoxais. (...)»*.¹⁸¹

"O Experimentador" foi, em última estância, resposta a uma conferência publicada pelo Jesuíta Padre Horatio Grassi, sobre a natureza dos cometas, onde eram ditas coisas bem acertadas, mas na qual nunca era citado o nome de Galileu. Este prepara de imediato uma apropriada retaliação, presente no "Discurso sobre os Cometas", formalmente da autoria de Mario Guiducci, um antigo aluno, por trás de quem, na sombra, se sente a mão de Galileu. O Padre Grassi, ciente da origem do ataque, melifluamente responde ao livro de Guiducci com "Balanço Filosófico e Astronómico" (1619) onde, ignorando o autor formal do "Discurso sobre os Cometas", diz de Galileu o que Maomé não disse do toucinho!

Desta feita, "O Experimentador" não perdoa, desfazendo com requintes de ironia e malvadez, tudo aquilo que Grassi sustentava sobre cometas, projecteis ou alternativas às teses de Copérnico, designadamente o modelo cosmológico de Tycho Brahe. É a propósito da "teoria dos projecteis" que se cita uma magistral passagem, que referiremos sem mais comentários. O motivo da disputa radicava numa afirmação do Padre Grassi que sustentava que os projecteis eram submetidos, quando voavam, à fricção do ar, ficando a sua temperatura mais elevada. Para argumentar a favor desta tese, citou um Grego do séc.X, um tal Suidas, que dizia serem os Babilónios capazes de cozer ovos, fazendo-os rodar no ar muito rapidamente numa funda! Naturalmente, Galileu defendia o contrário. "(...) Se Sarsi deseja que acredite, de acordo com Suidas, que os Babilónios cozem os seus ovos fazendo-os girar em fundas, assim o farei; mas devo declarar que a causa deste efeito é muito diferente daquilo que sugere. Para descobrir a verdadeira causa, raciocino da forma que se segue: «Se não atingimos um resultado que outros efectivamente conseguem, então deve acontecer que nas nossas operações nos falta alguma coisa que produz tais resultados. E se só houver uma única coisa que nos falta, então essa coisa pode ser a verdadeira causa. Neste momento não nos faltam ovos, nem fundas, nem gente robusta para os fazer rodar no ar; todavia, os nossos ovos não ficam cozidos, mas simplesmente arrefecem ainda mais depressa se acontece que estejam quentes. E uma vez que nada nos falta a não ser sermos Babilónios, então, ser Babilónio, é a causa da cozedura dos ovos e não a fricção do ar.» (...)».

Cf. Levi Malho, *"Eppur si Muove. Sobre uma biografia de Galileu"*, Revista da Faculdade de Letras da Universidade do Porto, série de Filosofia, 2ª série, nº 11, Porto, 1994]

¹⁷⁹ DDSM, op. cit., p.102.

¹⁸⁰ Id.,ib., p.102.

¹⁸¹ Id.,ib., p.102.

Aparece, então, a estranha pergunta: "(...) Procuramos, Senhor Simplício, saber se, para explicar uma reflexão da luz como aquela que nos vem da Lua, a superfície reflexiva deve ser tão polida e lisa como a dum espelho, ou então, se uma superfície não polida, não lisa, mas cheia de asperezas, não seria mais conveniente. Ora, se duas reflexões, uma mais luminosa, outra menos, nos chegarem de duas superfícies situadas à nossa frente, qual das duas, em vossa opinião, nos pareceria a mais clara e qual a mais obscura? (...)".¹⁸²

10. A LUA POLIDA

Simplício vê-se obrigado a responder e, muito naturalmente, declara que a superfície que reflectiria mais a luz seria a mais clara e a outra a mais obscura. Salviati pede para se ir buscar um espelho que estava na sala, colocando-o junto a um muro iluminado pela luz do Sol. "(...) Tende a amabilidade de pegar neste espelho fixado na parede e vamos para o pátio. Vinde, Senhor Sagredo. Colocai o espelho além, junto ao muro onde bate o Sol; afastemo-nos e coloquemo-nos aqui, à sombra. Eis duas superfícies batidas pelo Sol, o muro e o espelho. Dizei-me agora qual vos parece mais clara, a da parede ou a do espelho? Não respondéis? (...)".¹⁸³

Pergunta também Salviati a Simplício, no caso de ter de fazer uma pintura onde apresentasse o muro, se escolheria as cores mais claras para o espelho ou para o muro. Este responde que escolheria as cores mais claras para representar a superfície do espelho. Fazendo apelo à experiência e dado o facto de, no local onde se encontravam situados à sombra a observar, a superfície da parede parecer mais clara que o local onde se encontrava encostado o espelho, Salviati conclui: "(...) Ora, se é da superfície que vos parece mais clara que vem a reflexão mais forte da luz, é porque a parede reflecte os raios do Sol mais vivamente que o espelho. (...)".¹⁸⁴

Simplício sorri de satisfação, dizendo que essa experiência não vale nada, pois do local onde se encontram situados, o reflexo vivo do espelho não os atinge, pedindo para se moverem para um outro local mais conveniente. "(...) Muito bem, meu caro; tendes melhores experiências? Vós colocaste-nos num local onde a reverberação do espelho não nos atinge; mas vinde comigo para um pouco mais longe, nesta direcção; não, vinde lá! (...)".¹⁸⁵

Parece que Simplício descobriu o vício no argumento de Salviati. Então surpreendentemente, chega a perguntar: "(...) Será que procurais o local onde chega a reflexão do espelho? (...)".¹⁸⁶ Perante a resposta positiva, Simplício sente renovadas as forças e, situados no local onde estão directamente em

¹⁸² Id.,ib., p.102.

¹⁸³ Id.,ib., p.102.

¹⁸⁴ Id.,ib., p.102.

¹⁸⁵ Id.,ib., p.103.

¹⁸⁶ Id.,ib.m p.103.

frente da reflexão dos raios de Sol incidentes no espelho, Sagredo e Salviati concordam que dele vem uma luminosidade quase tão intensa como a do Sol.

Sentindo que ganhou esta pequena batalha, Simplício inverte os papéis, passando a questionar os interlocutores, presumivelmente derrotados por uma *experiência* que finalmente lhe é favorável. "(...) *Então porque dizéis que a reflexão dum espelho é mais poderosa que a duma parede? Vejo bem que no muro oposto, onde chegam o reflexo da parede iluminada e o do espelho, este é bem mais claro; vejo também que a partir desse ponto o espelho aparece-me bem mais claro que a parede. (...)*".¹⁸⁷ Porém, o efeito vai ser exactamente o oposto e Simplício caiu na armadilha.

A verdade é que de todos os locais de observação possíveis duma parede iluminada pelo Sol, onde se encontre um espelho, *só existe um* em que o espelho parece mais luminoso que a parede, *exactamente o ponto onde se reflecte o feixe de luz solar incidente no espelho*. Quer isto dizer que o poder difusor da parede é globalmente muito maior, pois parece mais luminosa de todos os pontos de vista, excepto um.

Podemos perguntar-nos qual o motivo pelo qual Galileu introduz esta experiência. Entenderemos imediatamente quando, no final da intervenção, pergunta ao pobre Simplício se o reflexo que vem da Lua é mais parecido com o dum espelho polido ou com o duma superfície rugosa como uma parede.

"(...) *A vossa habilidade ultrapassa-me: tinha necessidade dessa observação para o que se vai seguir. Vedes pois a diferença que existe entre as duas reflexões oriundas das duas superfícies, a da parede e a do espelho, enquanto são atingidas exactamente da mesma maneira pela luz do Sol; a reflexão que vem do muro, vós vedes, difunde-se por todas as partes à sua frente, enquanto que a do espelho vai somente para um local, não maior que o próprio espelho; vedes também, a partir de não importa onde, a superfície do muro parecer sempre mais clara e, perspectivada no seu conjunto, bem mais clara que a do espelho, com a única excepção desta pequena superfície onde vem reflectir-se o espelho; a partir desse ponto, parece bem mais claro que o muro. Eis experiências sensíveis e palpáveis, graças às quais pode facilmente saber-se, parece-me, se o reflexo que nos vem da Lua, vem como dum espelho ou antes como duma parede, quer dizer, duma superfície lisa ou duma superfície rugosa. (...)*".¹⁸⁸

Percebemos agora onde Galileu quer chegar. Se a Lua fosse polida como um espelho, como queriam os aristotélicos, o seu brilho seria absolutamente insuportável. Mas a luminosidade difusa que dela vem é totalmente compatível com a superfície rugosa, originando uma luminosidade equivalente a partir de qualquer ponto da Terra que a observemos.

¹⁸⁷ Id.,ib., p.103.

¹⁸⁸ Id.,ib., p.103.

Sagredo, antecipando-se a Simplicio, diz: "(...) *Qualquer que seja a posição por relação ao Sol e a nós, a superfície exposta ao Sol parece-nos sempre igualmente clara; é exactamente o que se passa com a parede; observada de qualquer local, parece sempre igualmente clara, ao contrário do espelho que não parece luminoso a não ser dum único local, sendo obscuro a partir de todos os outros. (...) a luz que vem da reflexão do muro é suportável e fraca, comparada com a do espelho que é muito viva e ofensiva para a vista, um pouco menos que a luz directa do Sol. Temos prazer em olhar a face da Lua: se fosse parecida com um espelho, como se encontra suficientemente próxima para nos parecer tão grande como o Sol, o seu brilho seria absolutamente insuportável, sendo como se contemplássemos um outro Sol. (...)*".¹⁸⁹

Uma vez mais é Salviati que parece vir ajudar Simplicio ao dizer a Sagredo que a Lua não se pode comparar simplesmente com o espelho da experiência, pois esse é plano e a Lua, sendo esférica, só poderia ser comparada a um espelho esférico. Tendo a superfície duma esfera uma infinidade de inclinações, a sua curvatura é perpetuamente variável. Ora, como existe uma relação de igualdade entre os raios incidentes e os raios reflectidos, a reflexão da Lua far-se-á em todas as direcções e não numa só, como no espelho plano. "(...) *Declaro-vos que, se este espelho reenvia a luz para um só local, é porque a sua superfície é plana: como os raios reflectidos devem distanciar-se segundo ângulos iguais aos ângulos dos raios incidentes, duma superfície plana os raios afastam-se uniformemente na mesma direcção; ora a superfície da Lua não é plana, mas esférica; devido à infinidade de inclinações que compõem a superfície da esfera, os raios que incidem sobre essa superfície devem reflectir-se em todas as direcções segundo ângulos iguais aos ângulos de incidência; a reflexão da Lua deve, pois, fazer-se em todas as direcções, não numa só, como a do espelho plano. (...)*".¹⁹⁰ Sem jamais se ter lembrado disso, Simplicio apressa-se a declarar: "(...) *É exactamente uma das objecções que queria fazer. (...)*".¹⁹¹

Mas Sagredo logo diz que, no caso dum espelho esférico, só um *ponto residual tem um ângulo apropriado que se dirige ao local onde se encontra o observador*, de tal forma que o resto da superfície esférica parece obscura. Se a Lua fosse um espelho esférico, seria praticamente invisível, mesmo nas noites de lua-cheia, uma vez que do local onde nos encontraríamos, só um ponto iluminado da sua superfície chegaria até nós, ficando o resto na obscuridade. "(...) *Que aconteceria agora se o espelho tivesse uma superfície esférica? Acharíamos que a reflexão deveria fazer-se sobre toda a superfície iluminada, mas só uma pequena parte chega ao olho dum observador particular; com efeito, somente uma muito mínima parcela de toda a*

¹⁸⁹ Id.,ib., p.104.

¹⁹⁰ Id.,ib., p.104.

¹⁹¹ Id.,ib., p.104.

*superfície esférica tem a inclinação que é necessária para reenviar o raio de luz para o exacto local onde se encontra o olho; a parte da superfície esférica que parece brilhante à vista é, pois, muito pequena, tudo o resto parece obscuro. Se a Lua fosse polida como um espelho, o olho dum observador particular, não veria a não ser uma pequena parte iluminada pelo Sol, ainda que um hemisfério inteiro estivesse exposto aos raios solares; aos olhos do observador, tudo o resto pareceria não iluminado e invisível, uma vez que, dada a sua pequenês e o grande distanciamento, a pequena parte donde viria a reflexão perder-se-ia. (...)".*¹⁹²

Salviati vê, pela cara e gestos de Simplicio, que este não está convencido. Pede para se trazer um espelho esférico dum outro aposento do palácio, enquanto solicita ao pobre Aristotélico que se coloque bem em frente do espelho plano, apanhando plenamente o seu reflexo. Pergunta-lhe o que aconteceria se fossem substituídos os espelhos, colocando um esférico no local onde se encontra o plano. "*(...) Dizet-me: se, exactamente no local do pequeno espelho plano, se colocasse este grande espelho esférico, que efeito produziria a sua reflexão sobre a mesma parede? (...)".*¹⁹³

Simplicio, na sua lógica, responde que seria produzida uma luminosidade bastante maior, quanto mais não fosse porque o espelho esférico tinha dimensões mais grandiosas que o espelho plano. "*(...) Creio que produziria uma luz bem maior e mais larga. (...)".*¹⁹⁴ Venenosamente, Salviati pergunta: "*(...) Mas se a iluminação fosse nula, ou tão fraca que mal a notásseis, que diríeis vós? (...)".*¹⁹⁵ Mal disposto e solene, Simplicio limita-se a dizer: "*(...) Vejamos em primeiro lugar, pensarei de seguida na resposta. (...)".*¹⁹⁶

Salviati pede que os dois espelhos sejam postos próximos um do outro e desloca-se com Simplicio para o local oposto ao espelho plano. Aí, onde se reflecte a luz, observa com sádico detalhe todos os pormenores da parede iluminada. "*(...) Eis o espelho, gostaria que o colocássemos à beira do outro. Mas vamos para lá, junto ao reflexo do espelho plano e observemos a claridade com atenção; vede a que ponto este local está iluminado: vêem-se distintamente todos os pormenores do muro. (...)".*¹⁹⁷

Dá-se o golpe de teatro, quando Simplicio, ansioso, responde: "*(...) Já vi muito bem e observei: mandai colocar o outro espelho ao lado do primeiro. (...)".*¹⁹⁸

Acontece que o espelho esférico já lá se encontrava desde o momento em que estavam a observar os detalhes na zona iluminada na parede pelo espelho plano, nada mais havendo que um mínimo aumento de claridade no

¹⁹² Id.,ib., p.105.

¹⁹³ Id.,ib., p.105.

¹⁹⁴ Id.,ib., p.105.

¹⁹⁵ Id.,ib., p.105.

¹⁹⁶ Id.,ib., p.105.

¹⁹⁷ Id.,ib., p.105/106.

¹⁹⁸ Id.,ib., p.106.

resto da parede, nem sequer discernível! "(...) *Ele já lá está! Já lá foi colocado desde que começastes a observar os detalhes, e vós não vos haveis apercebido, porque a luz aumentou proporcionalmente sobre o resto da parede. Retiremos agora o espelho plano. De imediato, não há mais reflexão, e todavia o grande espelho convexo continua lá! Retirêmo-lo a ele também, e depois substituímo-lo tantas vezes quantas quiserdes: não vereis diferenças de luz sobre todo o muro. Eis o que manifesta aos sentidos que a reflexão do Sol sobre um espelho esférico convexo não ilumina da mesma maneira os locais próximos. Que tendes a responder a esta experiência? (...)*"¹⁹⁹

Simplicio julga que tal conclusão parece magia e rende-se à evidência, acabando por pedir a Salviati que o esclareça nalguns detalhes que lhe faltam compreender. Claro que não escapa à *lição de moral* de Galileu quanto às desvantagens de acreditarmos excessivamente nos raciocínios abstractos, não os pondo à prova com a experiência. "(...) *Vede como é necessário ser prudente e reservado quando se confia no que o raciocínio, isoladamente, nos representa. Não duvido que o que dizéis seja muito plausível mas, vede, a experiência sensível mostra o contrário. (...)*"²⁰⁰

A explicação é simples e basta saber em que consiste a superfície rugosa do muro. Ser *rugoso* é ser composto por uma imensidade de micro-superfícies irregulares que são outros tantos micro-planos com diferentes orientações espaciais. A luz solar reflecte-se múltiplas vezes de micro-plano em micro-plano, de tal forma que, a uma escala macroscópica, o muro parece todo iluminado quando visto por um observador situado a uma certa distância. Assim deve ser entendida a natureza da Lua, cuja superfície é rugosa, como as análises astronómicas revelam.

Se fosse lisa e polida, não reflectiria como reflecte a luz do Sol em toda a sua superfície, tal como pode contemplar todo e qualquer observador. "(...) *Eis como compreender todo este assunto: que a superfície do muro seja rugosa, isso equivale a dizer que é composta por inúmeras superfícies minúsculas, inclinadas de inúmeras e diferentes maneiras; há necessariamente várias destas inclinações que reflectem os raios para um dado lugar, e há forçosamente muitas outras que os reenviam para outras partes; em resumo, a cada local chegam numerosos raios reflectidos por numerosas pequenas superfícies repartidas sobre toda a superfície iluminada deste corpo rugoso; (...)* Outra consequência: visto de não importa onde, o corpo sobre o qual chegam os raios parece claro e iluminado na sua totalidade; é por isso que a Lua, com a sua superfície não polida mas rugosa, reenvia a luz do Sol em todas as direcções e parece igualmente luminosa a todos os que a olham. Se a sua superfície, esférica, fosse lisa como um espelho, seria totalmente invisível, porque a minúscula parte da sua superfície donde poderia ver a

¹⁹⁹ Id.,ib., p.106.

²⁰⁰ Id.,ib., p.106.

imagem reflectida do Sol seria, em razão da distância, invisível ao olho dum observador, como já o disse. (...)»²⁰¹

11. AS APARÊNCIAS ILUDEM

Aproveitando a estupefação de Simplício, Salviati muito a propósito comenta que é sempre mau acreditar nos livros e afirmações daqueles que escrevem sobre o que não compreendem, assim afastando o espírito dos leitores da verdade. O resultado é que acabamos sempre por não compreender o que escrevem. "*(...) permiti-me falar livremente, pois tenho a impressão que também vós não compreendeis; aprendeste um texto de memória, escrito com o desejo de contradizer e mostrar-se mais inteligente que o adversário, dirigido a pessoas que, para também parecerem inteligentes, aplaudem aquilo que não compreendem e estimam-no tanto mais quanto menos o compreendem; a não ser que o escritor seja como tantos outros que escrevem sem compreender, com tanta perfeição, que não compreendemos o que escrevem. (...)»²⁰²*

Bastaria, talvez, que os filósofos aristotélicos aceitassem que a Lua não fosse polida como um espelho, mas como uma moeda de prata que já não é absolutamente regular e pode reflectir a luz do Sol, sugere Sagredo. Mas Salviati acabou com as complacências.

Nem espelho, nem esfera polida, nem prata, nem ouro ou diamantes. A Lua é como a Terra e vai demonstrar-se que devido ao facto de ter grandes montanhas e irregularidades, é facilitada a reflexão da Luz do Sol que contemplamos da Terra como luar. "*(...) Isso seria só parcialmente suficiente; essa superfície, todavia, não reenviaria uma luz tão poderosa como ela o faz sendo montanhosa, cheia de grandes precipícios e alturas. Os senhores filósofos jamais concederão que seja menos polida que um espelho; querem mesmo que seja bem mais, se isso se pode imaginar; pensam que a corpos absolutamente perfeitos convêm figuras absolutamente perfeitas, que a esfericidade dos globos celestes deve ser absoluta. Para além do mais, se me concedessem sequer uma pequena desigualdade, sem escrúpulos eu invocaria outra, bem maior; sendo a perfeição indivisível, tanto um cabelo como uma montanha a destroem. (...)»²⁰³*

Com lógica, Sagredo interroga-se quanto à razão pela qual uma maior irregularidade da superfície reflectora permite uma superior reflexão da luz, pois aparentemente seria o contrário que deveria ocorrer. Interroga-se também quanto ao motivo que leva os filósofos peripatéticos a tão violentamente insistirem numa forma geométrica perfeita para os planetas e

²⁰¹ Id.,ib., p.107.

²⁰² Id.,ib., p.108.

²⁰³ Id.,ib., p.107.

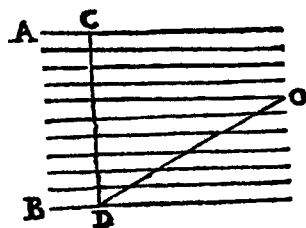
restantes Astros do Céu. "(...) Ocorrem-me duas dificuldades: primeiro, custa-me a compreender por que razão uma maior desigualdade da superfície permite uma mais potente reflexão da luz, e em seguida por que razão os senhores peripatéticos querem uma figura exacta. (...)".²⁰⁴

Galileu vai propôr uma notável exemplificação prática, de extrema simplicidade, que torna evidente a superação do paradoxo levantado. Diz que a mesma quantidade de luz ilumina mais ou menos uma dada superfície, conforme os raios luminosos incidam mais ou menos na perpendicular. "(...) a mesma luz ilumina mais ou menos as mesmas superfícies conforme os raios caem mais ou menos obliquamente sobre elas: é quando os raios são perpendiculares que elas estão mais iluminadas. (...)".²⁰⁵

Pega numa folha de papel e dobra-a, assim criando um ângulo entre as duas partes do papel. Expõe-no à reflexão da luz vinda da parede e verifica que as duas partes do papel recebem diferentes quantidades de luz. Essas partes são as que se encontram mais distantes da perpendicular aos raios incidentes. Quanto mais orientamos uma das superfícies no sentido oblíquo, menor é a sua luminosidade. "(...) Dobro esta folha; uma parte faz um ângulo com a outra; se a exponho à reflexão da luz do muro oposto, reparai nesta face que recebe obliquamente os raios, ela é menos clara que a outra, onde a reflexão se faz em ângulo recto; notai como a iluminação se torna mais fraca quando faço chegar os raios mais obliquamente. (...)".²⁰⁶

Perante esta experiência simples e de resultados claros, é preciso explicitar a causa e Salviati faz um pequeno esquema, completamente evidente, constatando que se inclinarmos um papel perpendicularmente a uma fonte luminosa donde vêm, por hipótese onze raios de luz (plano CD), é óbvio que ao desviarmos o papel do ângulo recto, para o plano "DO", só sete dos onze raios de luz o atingem. Portanto, está menos iluminado!

Gravura III



"(...) Imaginai que todas as linhas paralelas partindo dos pontos A e B, sejam raios que chegam em ângulo recto sobre CD;²⁰⁷ agora inclinaí CD, para o fazer descer como DO; não vedes que uma boa parte dos raios que batiam em CD, continuam sem tocar DO? Se há menos raios para iluminar DO, é razoável pensar que a luz que recebe é mais fraca. (...)".²⁰⁸

²⁰⁴ Id.,ib., p.107.

²⁰⁵ Id.,ib., p.107.

²⁰⁶ Id.,ib., p.109/110.

²⁰⁷ A "Gravura III" que se apresenta é "fac simile" da que se encontra na edição italiana dos "Diálogos sobre os Dois Grandes Sistemas do Mundo". Está na p.106 da edição original da "Edição Nacional Italiana".

Cf. DDSM, op. cit., p. 110]

²⁰⁸ Id.,ib., p.110.

Não esqueçamos que esta demonstração visa responder ao problema levantado por Sagredo que não entendia bem o motivo pelo qual uma superfície mais rugosa era capaz de reflectir maior quantidade de luz. A questão em abstracto liga-se ao tema concreto das montanhas e crateras da Lua poderem reflectir mais e melhor a luz do Sol que no caso dela ser uma esfera perfeitamente lisa e polida, como obcecadamente exigia Simplício.

"(...) *Viremo-nos agora para a Lua: ela é de forma esférica; se a sua superfície fosse polida como este papel, as partes que estão no bordo do seu hemisfério iluminado pelo sol, receberiam bem menos luz que as partes do meio, porque os raios que batem nas primeiras são muito oblíquos, enquanto que sobre as partes do meio os raios caem em ângulo recto; daí, em plena lua-cheia, quando vemos quase todo o hemisfério iluminado, as partes do meio deveriam parecer-nos mais brilhantes que as dos bordos; ora, não é isso que se vê. Imaginai a face da Lua cheia de altas montanhas: vede as encostas e cristas, que se erguem sobre a convexidade da superfície esférica perfeita, estando expostas ao Sol podem receber bem menos obliquamente os raios e assim parecer tão iluminadas como o resto. (...)*"²⁰⁹

É curioso constatar aqui a semelhança com as "Regras do Método" de Descartes,²¹⁰ nomeadamente na *divisão* dum problema complexo nas suas partes mais simples, bem como a ideia central de todo o experimentalismo científico moderno. Ao esquematizar um facto natural, retiram-se elementos *accessórios* até encontrar um modelo simples e eficaz, onde princípios universais e experiência possam concordar.

Num comentário lateral, Salviati muito se espanta com o facto de Simplício ver sempre rapidamente as dificuldades das respostas quando põem em questão Aristóteles e ser curiosamente tão lento a concordar com as soluções.

"(...) *Como o Senhor Simplício penetra mais depressa nas dificuldades quando vão no sentido de Aristóteles, e mais lentamente as soluções! Por vezes, suspeito um pouco que deseja deliberadamente silenciá-las; se pode ver as*

²⁰⁹ Id.,ib., p.110.

²¹⁰ René Descartes (1596-1650) publica o "Discurso do Método" em 1637. "(...) deste modo, em vez do grande número de preceitos de que a lógica é composta, acreditei que seriam suficientes os quatro seguintes, desde que tomasse uma firme e constante resolução de jamais deixar de os observar, nem que fosse uma só vez.

O primeiro era de nunca aceitar como verdadeira uma coisa que não conhecesse com evidência como tal, quer dizer, evitar cuidadosamente a precipitação e a prevenção, e mais nada compreender nos meus juízos senão aquilo que se apresentar tão claramente e tão distintamente ao meu espírito que não tenha nenhuma ocasião de o pôr em dúvida.

O segundo, dividir cada uma das dificuldades que examinarei em tantas parcelas quanto se puder e que sejam necessárias para melhor os resolver.

A terceira, conduzir por ordem os meus pensamentos, começando pelos objectos mais simples e mais fáceis de conhecer, para subir pouco a pouco, como por degraus, até ao conhecimento dos mais complexos, e supondo a mesma ordem entre aqueles que não procedem naturalmente uns dos outros.

E por último, fazer por toda a parte enumerações tão completas e revisões tão gerais, de tal forma que fique seguro de nada omitir. (...)" René Descartes, "Discours de la Méthode suivi des Méditations Métaphysiques", Flammarion, Paris, 1917, pp.13/14. A tradução portuguesa é de nossa responsabilidade.

objecções, muito engenhosas aliás, por que motivo não encontra também a resposta? (...)"²¹¹

O dia está a ser demolidor para Simplício. O massacre continua, passando os interrogados ao papel de interrogadores, obrigando-o a esclarecer as posições sustentadas desde o início e compelindo-o mais a defender-se que a atacar. Lentamente, Galileu faz com que as teses copernicianas deixem de ser arguidas e passem a assumir o local da acusação. Sagredo é o porta-voz de Galileu, ao interrogar-se por que motivo exigem os aristotélicos que os corpos celestes tenham a forma esférica. "*(...) Resta ao Senhor Simplício responder à minha outra questão, explicando-me o que incita os Peripatéticos a exigir uma tão exacta esfericidade para os corpos celestes. (...)*"²¹²

Simplício, presenteia os amigos com a ladaínha usual: "*(...) Os corpos celestes sendo não geráveis, impassíveis, imortais, etc., são absolutamente perfeitos; sendo absolutamente perfeitos, conclui-se que neles existem todos os géneros de perfeição, logo a sua forma também é perfeita, quer dizer, esférica, absolutamente e perfeitamente esférica, e não rugosa e irregular. (...)*"²¹³

Tortuosamente, Salviati obrigou Simplício a declarar novamente o essencial do seu sistema do Mundo e prepara-se para demolir mais um dos bastiões da cosmologia aristotélica, a que associa perfeição, incorruptibilidade e formas esféricas. Refere a Simplício que a forma esférica nada tem a ver com a incorruptibilidade ou inalterabilidade. Se assim fosse, bastaria dar forma esférica aos materiais corruptíveis, como a cera ou a madeira, para os tornar incorruptíveis. Logo, não há qualquer necessidade lógica entre o facto de existir uma forma esférica perfeita e a incorruptibilidade. "*(...) Se convoco o vosso raciocínio para estabelecer que a essência dos corpos celestes é incorruptível, inalterável, etc., a esfericidade não interessa como causa ou requisito necessário; se ela fosse causa da incorruptibilidade, poderíamos à vontade tornar incorruptíveis a madeira, a cera, e outros materiais elementares, dando-lhes uma forma esférica. (...)*"²¹⁴

Simplício ainda tenta dizer que uma bola de madeira se conserva melhor e dura mais tempo do que uma quantidade equivalente desse material, desde que tenha um aspecto irregular. "*(...) Não é evidente que uma bola em madeira se conserva melhor e durante mais tempo que uma outra em madeira com qualquer forma angulosa, produzida com uma mesma quantidade da mesma madeira? (...)*"²¹⁵

Desgraçadamente tudo isso é acessório, uma vez que, mesmo durando mais tempo continua corruptível, como todas as coisas que pertencem ao mundo terrestre e são susceptíveis de variar quanto ao mais e ao menos, na

²¹¹ Id.,ib., p.110/111.

²¹² Id.,ib., p.112/113.

²¹³ Id.,ib., p.113.

²¹⁴ Id.,ib., p.113.

²¹⁵ Id.,ib., p.113.

categoria da *quantidade*. Ora, os corpos incorruptíveis são-no absolutamente e não faz sentido falar em *mais* e *menos*. Portanto, se a matéria de que são feitos os céus é incorruptível, não vale a pena preocupar-nos com a sua forma, qualquer ela seja.

O ataque às teses de Simplício conquista mais um ponto essencial! "(...) É absolutamente verdadeiro; mas como é corruptível, não passa a tornar-se incorruptível, sem mais, nem menos; manter-se-á corruptível, mesmo que dure mais tempo. É preciso notar que o corruptível é susceptível de mais e de menos e pode dizer-se: «Isto é menos corruptível que aquilo»: o jaspe, por exemplo é menos corruptível que a «*pietra serena*»;²¹⁶ mas a incorruptibilidade não conhece o mais e o menos, como se pudesse dizer-se de duas coisas incorruptíveis e eternas: «Esta é mais incorruptível que aquela». A diferença de figura não pode agir a não ser sobre as matérias que podem durar mais ou menos tempo, nada tendo a ver com as matérias eternas, que não podem ser senão igualmente eternas. Por consequência, se a matéria celeste é incorruptível, não por causa da sua forma mas por uma outra razão, não nos inquietemos com a sua perfeita esfericidade: qualquer que seja a sua forma, se a matéria é incorruptível, sê-lo-á para sempre. (...)»²¹⁷

Aumentando a confusão de Simplício e seguindo a norma segundo a qual *doença de cão trata-se com pêlo do mesmo cão*, Sagredo, com grande perícia e boa dose de sofisticada, introduz uma demonstração que recorre às posições atomistas vigentes na época. Começa por afirmar que: "(...) se a forma esférica pudesse conferir a incorruptibilidade, todos os corpos seriam eternos e incorruptíveis, qualquer que seja a sua forma. (...)»²¹⁸

Diz que, um dado corpo, por exemplo um cubo, contém no interior uma esfera que nele se pode inscrever, sendo o diâmetro da esfera igual ao lado do cubo. Essa esfera, enquanto tal, seria incorruptível. Deste modo, a corrupção ameaçaria exclusivamente os vértices do cubo, pequenas pirâmides de base côncava que estariam para além das fronteiras da esfera inscrita no cubo.

Porém, se olharmos mais atentamente e reflectirmos um pouco, poderemos ainda inscrever uma esfera mais pequena no interior dessa pirâmide de base côncava, que ficou de fora na primeira operação. Esta segunda esfera, como a primeira, seria incorruptível.

Restariam agora, como corruptíveis, as partes residuais de pirâmides côncavas muito menores, que seriam corruptíveis. Por sua vez, nelas se poderia inscrever uma esfera que seria incorruptível e... a operação repetir-se-ia até ao limite do cubo. Logo, o cubo tinha-se tornado incorruptível.

"(...) Com efeito, se o corpo redondo fosse incorruptível, a corruptibilidade residiria nas partes que alteram a esfericidade perfeita; por exemplo, num dado de jogar, existe inteiramente uma bola perfeitamente redonda que,

²¹⁶ Tipo de pedra para esculpir muito mais macia que o mármore.

²¹⁷ Id.,ib., p.113.

²¹⁸ Id.,ib., p.113.

*enquanto tal, seria incorruptível; não, restariam, pois, como corruptíveis senão os cantos que cobrem e escondem a esfericidade; o máximo que podia acontecer seria que estes cantos, por assim dizer, estas excrescências, se corrompessem. Mas se olharmos mais para o interior, nos cantos, existem ainda outras bolas mais pequenas da mesma matéria: por seu lado, uma vez que são redondas, são incorruptíveis; e da mesma forma para os restos que rodeiam estas oito pequenas esferas: pode conceber-se nelas outras esferas; finalmente, reduzindo o dado inteiro em inumeráveis bolas, será necessário admitir que é incorruptível. Uma decomposição semelhante e um mero raciocínio pode aplicar-se a todas as outras figuras. (...)*²¹⁹

Perante o silêncio de Simplício, Salviati diz não ser possível construir modelos da Lua com *matérias lisas* de tal forma que, quando iluminadas, apresentem as mesmas variações claro-escuro que os telescópios revelam. Mas, se utilizarmos *matérias rugosas e irregulares*, conseguimos laboratorialmente obter efeitos análogos ao da iluminação lunar.

Sagredo interrompe a conversa. Perante a força esmagadora dos factos, só alguém completamente imbecil continuaria a manter posições opostas. "*(...) peço-vos, Senhor Salviati, não percais mais tempo com este ponto particular: aquele que tiver a paciência de observar uma ou duas lunações e não foi convencido desta verdade tão manifesta aos sentidos, acusá-lo-íeis de estar totalmente desprovido de raciocínio; para quê perder tempo com estas pessoas? (...)*"²²⁰

Murmurando vagas desculpas, Simplício muda de assunto, confessando que não fez observações telescópicas, pois nem tinha instrumentos nem curiosidade. "*(...) É verdade, se não fiz essas observações é porque não tive curiosidade e tinha ainda menos os instrumentos com que a fazer; de qualquer forma quero fazê-los. Por agora, deixemos esta questão em suspenso e passemos ao assunto seguinte. (...)*"²²¹

Já há poucas dúvidas sobre quem vai triunfar neste primeiro dia. Montada a teia em torno a Simplício, basta Galileu ajudá-lo a seguir em frente, até Salviati e Sagredo estarem saciados. Em má hora, o pobre aristotélico interroga os companheiros sobre a hipótese já por eles sustentada da Terra reflectir a luz do Sol tão fortemente como a Lua. "*(...) porque razão pensais que a Terra pode reflectir a luz do Sol tão vivamente como a Lua? Ela parece-me tão obscura e opaca que esse efeito julgo-o totalmente impossível. (...)*"²²²

Salviati pergunta se a Lua parece mais brilhante durante a noite ou durante o dia, dizendo que todos sabemos que durante o dia ela parece menos brilhante, quase se confundindo com as nuvens. Simplício concorda em

²¹⁹ Id.,ib., p.113/114.

²²⁰ Id.,ib., p.115.

²²¹ Id.,ib., p.115.

²²² Id.,ib., p.115/116.

absoluto, dizendo: "(...) *É de noite, sem comparação possível; a Lua parece então imitar a coluna de nuvens e de fogo que acompanhava os filhos de Israel: na presença do Sol, parece-se com uma nuvem, à noite é muito brilhante. Já observei a Lua de dia, através de pequenas nuvens: não era mais branca que qualquer delas; mas de noite, (...) brilhava com toda a sua luminosidade. (...)*".²²³

Interroga-se Galileu sobre a possibilidade de tal fenômeno se dever a algo de secundário e acidental. Será que a Lua brilha mais de noite que de dia? A resposta parece tão inofensiva que Simplicio não tem problemas ao declarar que "(...) *acredito que por ela própria brilha realmente tanto de dia como de noite, mas a sua luz parece mais forte de noite porque a vemos no campo obscuro do céu; de dia, tudo o que a rodeia é muito claro, a sua luz não é mais forte, apresenta-se, pois, a nós, menos iluminada. (...)*".²²⁴

Simplicio não se apercebe do motivo por que Salviati levanta questões tão óbvias, mas descobrirá em breve que está a ser levado para uma tese que demonstra a igualdade de brilho entre a Terra e a Lua, desde que um observador externo contemple a Terra iluminada pelo Sol. Se esta conclusão fôr evidente, a ideia aristotélica da natureza essencialmente obscura e opaca do nosso planeta é insustentável.

Num tom escandalizado, responde a Salviati quando este lhe pergunta se já viu, em plena noite, a Terra iluminada pelo Sol: "(...) *Parece-me que isso é uma questão que não se coloca, a não ser para brincar, ou então quando conversamos com alguém que sabemos estar desprovido de bom-senso. (...)*".²²⁵

Salviati desfaz-se em desculpas, provavelmente o louco é ele mas, mesmo assim, se Simplicio não se importasse, far-lhe-ia grande favor em declarar o que responderia a tal insensatez. Usando sempre uma linguagem condicional, desvia a resposta, dizendo: "(...) *Pois bem! Se não me tomais por um pobre de espírito, fizeti como se vos tivesse respondido que alguém que estivesse sobre a Terra, como nós, não pode ver de noite a parte da Terra onde faz dia, isto é, a parte que o Sol ilumina. (...)*".²²⁶

Assim sendo, só vemos a Terra iluminada durante o dia, mas a Lua é vista tanto de dia como na mais profunda noite, sendo esse o motivo que leva a acreditar na obscuridade da Terra. Se a contemplássemos à distância, veríamos que brilha tanto como a Lua. "(...) *Por consequência, jamais vos aconteceu ver a Terra iluminada a não ser de dia; mas a Lua, vede, até na noite mais profunda, resplandece no céu; tal é, Senhor Simplicio, a razão que vos faz acreditar que a terra não resplandece como a Lua; se, a partir dum local tenebroso como a nossa noite, pudesseis ver a Terra iluminada, vê-la-íeis mais brilhante que a Lua. Ora, se quereis que a comparação se mantenha, é*

²²³ Id.,ib., p.116.

²²⁴ Id.,ib., p.116.

²²⁵ Id.,ib., p.116.

²²⁶ Id.,ib., p.116/117.

*necessário fazer um paralelismo entre a luz da Terra e a da Lua vistas de dia, e não de noite, uma vez que não vedes a Terra iluminada a não ser de dia. Não é assim? (...)*²²⁷

Um pouco sem saber o motivo de tudo isto, Simplício concorda com o raciocínio. Galileu leva-o até às últimas consequências, aproveitando a circunstância de já ter sido declarado que, durante o dia, a Lua quase se confundia com pequenas nuvens brancas nos céus. Tais nuvens são feitas de matérias elementares, da mesma forma que a Terra e, se brilham tanto, é porque recebem a luz do Sol. Mal escurece, as nuvens ficam obscuras e, vistas ao lonje, no horizonte, podem confundir-se com montanhas. Sendo as nuvens tão materiais como as montanhas, desde que iluminadas pelo Sol, também estas brilharão, fornecendo grande luminosidade a todo e qualquer observador. Logo, a Terra não é, por essência, obscura e opaca, como pretendem os aristotélicos.

*"(...) Acabais de admitir que a Lua, vista de dia no meio de pequenas nuvens brancas, assemelha-se muito a elas; havéis, pois, admitido que essas pequenas nuvens, feitas de matérias elementares, podem receber a luz como a Lua e mesmo mais que ela: lembrais-vos de, por vezes, ter visto grandes nuvens, muito brancas como a neve? Se uma delas, na noite mais profunda, pudesse conservar a luz, não duvidéis, iluminaria os arredores mais que cem Luas. Se estivessemos certos que a Terra, como uma destas nuvens, estivesse iluminada pelo Sol, não duvidaríamos mais que ela brilha tanto como a Lua. Todas as dúvidas desaparecem quando, à noite, na ausência do Sol, se vêem estas nuvens ficarem tão obscuras como a Terra; cada um de nos pôde ver inúmeras vezes essas nuvens baixas e distantes, interrogando-nos se seriam nuvens ou montanhas: sinal evidente que as montanhas são luminosas como essas nuvens. (...)*²²⁸ Que resta a Simplício, senão concordar?!

Com dúplice magnanimidade, Salviati concede que, no fundo, o seu bom amigo sempre soube todas estas coisas e ele, à maneira de Sócrates, mais não fez que ajudá-lo a tomar consciência das ideias verdadeiras que habitam a intimidade da alma humana. *"(...) Se estais satisfeito com estas explicações, Senhor Simplício, compreendeis agora que, na realidade, já sabíeis que a Terra brilha tanto como a Lua: (...) foi suficiente lembrar certas coisas que já sabíeis, sem que eu tivesse de as ensinar; não fui eu quem vos ensinou que a Lua parece mais brilhante de noite que de dia, já o sabíeis por vós próprio; sabíeis também que uma pequena nuvem parece tão clara como a Lua; sabíeis ainda que a iluminação da Terra não se vê de noite; em resumo, sabíeis tudo sem saber que o sabíeis. (...)*²²⁹

²²⁷ Id.,ib., p.117.

²²⁸ Id.,ib., p.117.

²²⁹ Id.,ib., p.118.

12. ESTRANHA TEORIA

A hipótese duma fuga salvadora vem à mente de Simplicio quando chama à discussão o facto de, na altura do *quarto-minguante*, vislumbrar uma certa claridade na parte obscura da Lua visível da Terra. Tal não é necessariamente explicado pelo impacto residual da reflexão da luz solar pela Terra, como pretende Galileu, mas pode derivar duma espécie de absorção residual da luz do Sol, como leu recentemente num "livrinho" que estava cheio de novidades. "(...) *Parai, peço-vos; lembro-me de ter lido recentemente um pequeno livro de conclusões, cheio de novidades; esta luz secundária não é causada por estrelas e não pertence propriamente à Lua e ainda menos lhe é concedida pela Terra, derivando, ela também, da iluminação do Sol. (...)*".²³⁰ Uma divertidíssima explicação irrompe no discurso de Simplicio, que bem se poderia designar como *Teoria da esponja...*²³¹

Como a substância da Lua é um pouco transparente, a iluminação do Sol iria *perdendo potência* à medida que atravessa a esfera do globo lunar, por uma espécie de *absorção*. Só chegaria à parte obscura que vemos da Terra uma onda luminosa muito ténue, como acontece com a filtragem da luz solar pelas nuvens e certos cristais. Assim sendo, para nada é necessária a reflexão da malfadada luz reflectida pela Terra, que pode e deve continuar a ser obscura e opaca como convém à sua natureza imperfeita e corruptível. "(...) *como a substância do globo lunar é um pouco transparente, esta iluminação penetra o corpo da Lua na totalidade, mas ilumina mais vivamente a superfície do hemisfério exposto aos raios do Sol; decorre daí que toda a espessura da Lua absorve esta luz, por assim dizer, embebe-se dela, como uma nuvem ou um cristal, deixando-se atravessar e, deste modo, a claridade da Lua torna-se visível. Prova isso, se bem me lembro, apoiando-se na autoridade, experiência e razão. Refere-se a Cleomedes,*²³² *Witelo,*²³³ *Macróbio*²³⁴ *e um outro autor moderno. (...)*".²³⁵

Francamente, nesta altura, não sei que mais admirar. Se a paciência e o poder combativo de Simplicio, se a habilidade literária de Galileu ao obrigar a um constante vai-vem de argumentação, fazendo renascer das cinzas o adversário, para melhor o liquidar perante o tribunal da opinião pública.

²³⁰ Id.,ib., p.119.

²³¹ Obviamente, esponja é uma metáfora quanto à Lua poder *absorver* quantidades razoáveis de raios do Sol, como água nas esponjas.

²³² De acordo com René Frereux e François de Gandt "(...) *Cleomedes séc.II A.C.é autor duma «Teoria cíclica dos Meteoros», segundo Posidonius; aí expõe as teses astronómicas dos estóicos, assim como fenómenos de óptica. (...)*". DDSM, op.cit., nota nº56, p.120]

²³³ René Frereux e François de Gandt dizem-nos que Witelo "(...) *é sem dúvida Francesco Aquilonius, autor dum tratado de óptica aparecido em 1613. (...)*". Cf. DDSM, op. cit., nota nº 56, p.120]

²³⁴ Designação do nome latino «*Ambrosius Theodosius Macrobius*». Escritor latino do séc. IV, comentador da obra de Cícero «*O Sonho de Cipião*» e autor de «*Saturnais*».

²³⁵ DDSM, op. cit., p.119/120.

Galileu sabe muito bem qual é o livro que Simplicio leu, um texto publicado em 1614 por Joahannes-Georgius Locher, e salienta que lá se citam muitas autoridades antigas e poucas modernas. Os antigos, Cleomedes, Witelo e Macróbio ainda têm desculpa por ignorar as novidades científicas, tendo feito o melhor que puderam para a época em que viveram. Quanto ao autor da obra, já não é de desculpar por dizer tanta asneira numa altura em que as provas experimentais estão ao alcance de todos. Ou não tivesse Galileu publicado em 1610 "*O Mensageiro das Estrelas*". A verdadeira explicação, diz Salviati, deverá decorrer da inveja. Como tal autor não inventou as provas recentes, tenta destruí-las com teorias descabidas, a fim de impedir a verdade.

"(...) *Se esse filósofo tivesse sido o primeiro a sustentar essa opinião, a sua convicção não me espantaria e compreenderia que a tivesse por verdadeira; mas, como lhe vem doutros autores, é indesculpável não ter descoberto a falsidade, tanto mais que pôde ouvir expôr a verdadeira causa deste efeito e assegurar-se com evidência através de mil experiências e encontros que isso provém da reflexão da Terra e nada mais; uma vez que teve conhecimento de tudo isso, pode pôr-se em dúvida a sua perspicácia e a de todos aqueles que, como ele, mantêm o seu desacordo; quanto aos autores mais antigos que, não tendo ouvido falar destas coisas, delas não podem lembrar-se, posso desculpá-los: se tivessem ouvido falar, certamente teriam admitido esta explicação sem a menor reserva. (...)*".²³⁶

Galileu deixa vir à superfície todas as tensões que se acumulam desde a juventude na sua personalidade e no combate que tem travado com a mentalidade dominante. Considera que há uma conspiração contra si junto da opinião pública tentando destruir a sua imagem, através de manobras pífidas. Não deixando de ser verdade que as suas teses são profundamente mal vistas, seria injusto dizer que o número dos que o apoiam é insignificante. O prestígio junto dos Jesuítas, de quem foi aluno, manteve-se quase sempre muito elevado, tendo discípulos e amigos espalhados por toda a Itália e no estrangeiro.

É neste enquadramento que entendemos o desabafo de Salviati, quando refere que *certos autores*, quando não sabem argumentar contra a verdade, decidem destruí-la com teses contrárias que tenham aceitação junto da maioria dos *mais simples*, desgraçadamente ignorantes e vantajosamente mantidos em tal ignorância. Para Galileu, a Ciência só deve ser julgada pelos seus pares, sem estar dependente de maiorias conjunturais. "(...) *Para falar francamente, não consigo acreditar que, no fundo de si mesmo, esse autor moderno possa não aceitar isso: como não pode assumir-se como inventor, suspeito que tentou suprimi-la ou rebaixá-la junto das pessoas simples, cujo número, como sabemos, é muito grande; muitos homens preferem o aplauso*

²³⁶ Id.,ib., p.120.

*dum público numeroso ao assentimento de alguns que se destacam do vulgar. (...)*²³⁷

Ainda perturbado com o rumo da conversa, Salviati critica violentamente todos aqueles que não têm a coragem de assumir caminhos novos para subir na vida e so desejam ser prestigiados nas instituições, por mais caducas que sejam. Afinal, o que querem é popularidade junto de *principiantes nas ciências*. "*(...) Sou bem mais cruel que vós. Que ides dizer de públicos e bem conhecidos? Que as opiniões e descobertas sejam novas para os homens ou os homens novos face a elas, é a mesma coisa. Se vos bastar a estima dos principiantes em ciências – e existem sempre em cada geração – podeis ir até vos apresentardes como inventor do alfabeto e assim fazer-vos admirar por eles; se, depois, descobrirem a vossa habilidade, não sofrereis nada. Encontrareis bastantes substitutos para manter o número dos vossos partidários. (...)*"²³⁸

Arrasando de vez a *Teoria da esponja*, da defesa do atravessamento da Lua pelos raios solares que iam *enfraquecendo* pelo caminho, Salviati destrói o pobre autor do livro editado em 1614. "*(...) E como é que os raios do Sol que devem atravessar o corpo da Lua encontrariam o caminho até ao nosso olho? Pouco a pouco, o nosso homem representa as coisas conforme os seus desejos, em vez de adaptar pouco a pouco os desejos às coisas tal qual são. Quer que o brilho do Sol penetre a substância da Lua? Torna-a em parte diáfana, ao modo duma nuvem ou dum cristal, por exemplo; mas não sei o que decidiria quanto a essa transparência se os raios solares tivessem de penetrar uma espessura de nuvens de mais de duas mil milhas. Admitamos que tenha habilmente respondido que é absolutamente possível nos corpos celestes, coisa muito diferente dos nossos corpos elementares, impuros e sujos, e convençamo-lo do seu erro por meios que excluam toda a réplica e mesmo todo o subterfúgio. Se mantém que a substância da Lua é diáfana, deve dizer que ela o é quando os raios do Sol nela têm de penetrar toda a sua espessura, isto é, mais de duas mil milhas, mas quando na altura em que a oposição não ultrapassa uma milha, não a conseguem penetrar mais que numa das nossas montanhas. (...)*"²³⁹

13. O TELEFONE MAGNÉTICO

É o momento em que Sagredo, para distender o tom da conversa, mas reforçando, como é uso, as teses de Salviati, revela uma extraordinária história que lhe aconteceu há algum tempo com alguém que tentou vender um segredo de grande impacto tecnológico. O relato visa uma divertida

²³⁷ Id.,ib., p.120/121.

²³⁸ Id.,ib., p.121.

²³⁹ Id.,ib., p.122.

analogia com todos aqueles que defendem *certos efeitos* peculiares só se verificarem com *certas substâncias* únicas, como as dos Astros.

Um dia, teria aparecido no palácio um inventor que propôs a venda duma fabulosa engrenagem que permitiria conversar à distância com alguém que estivesse afastado duas ou três mil milhas. O princípio de funcionamento do aparelho não foi revelado, tão só se aludindo que mobilizaria bizarras propriedades das *agulhas magnéticas*. Sagredo, apreciador de novidades, manifestou interesse, mas exigiu que se fizesse uma experiência prévia à compra, ainda que fosse duma sala do palácio para outra. O vendedor insistiu que tal não seria possível, pois o efeito pretendido implicava uma grande distância entre os conversadores, jamais se podendo constatar em espaços tão reduzidos.

Já sorrindo, Sagredo diz não estar na disposição de ir para o Cairo ou para a Moscóvia só para testar o equipamento, mas não se opõe a que o inventor vá até essas distantes paragens e ele ficará em Veneza, para confirmar o teste. "(...) *Vós lembrais-me alguém que queria vender-me um segredo que permitia falar, graças a uma certa simpatia das agulhas magnéticas, com alguém que estivesse afastado duas ou três mil milhas; disse-lhe que compraria de boa vontade, mas queria fazer a experiência; bastaria para isso que eu estivesse num quarto da casa e ele num outro: respondeu-me que a uma tão pequena distância, não se poderia constatar bem a acção; interpelei-o dizendo-lhe que não me via a ir para o Cairo ou para a Moscóvia para fazer tal experiência, mas que, se ele desejasse ir, estava disposto a ocupar o outro papel, ficando em Veneza. (...)*"²⁴⁰

A grande ironia desta história é dupla. Por um lado, revela os sinais duma época de grande curiosidade científica e tecnológica, sempre oportuna para os vendedores de ilusões susceptíveis de darem elevado estatuto a quem as possuísse. Galileu era perito nesta área, tornando-se conhecido por inventos dirigidos a públicos específicos, como aconteceu com a classe médica, ao propôr um "*pulsilogium*" e um "*termoscopium*".²⁴¹ Claro que teve sempre o cuidado de não produzir aparelhos em excesso e de comercializar os manuais de instruções como *accessórios*. Famosa foi também a exibição pública da primeira versão da luneta astronómica ao Senado de Veneza, a quem acabou por oferecê-la gratuitamente, após ter demonstrado não só o seu interesse para ver com grande ampliação objectos distantes, mas sobretudo salientando as vantagens estratégicas do ponto de vista militar, observando os inimigos ao longe, antes que nos pudessem ver a nós.

Sensibilizado por tanta amabilidade, o Senado concedeu a Galileu um subsídio pecuniário anual bastante valioso. Pouco tempo depois, o assunto era motivo de gargalhada em Veneza, uma vez que aparelhos análogos

²⁴⁰ Id.,ib., p.122.

²⁴¹ Aparelhos para medir as "*pulsações cardíacas*" e "*temperatura clínica*", respectivamente.

apareceram à venda por baixíssimo preço. E Galileu, quando magnanimamente fez a doação, já tinha em construção uma versão muito mais potente do seu telescópio...

A alusão ao "telefone magnético", que só funcionava pelo menos a 3.000 milhas, serve também para acentuar as contradições do autor citado por Simplício que propunha a *absorção dos raios do Sol* pela matéria da Lua. "(...) *Mas escutemos a conclusão do autor: como pode ele admitir que, sobre a espessura de duas mil milhas, a matéria da Lua é muito permeável aos raios solares, enquanto que, na espessura duma só milha, seria bem mais opaca que uma das nossas montanhas.* (...)".²⁴²

Arrumado o assunto, Salviati conclui que existe uma luz reflexa da Terra sobre a Lua. Se os Planetas influenciavam a Terra, esta influencia-os duma forma inversa e proporcional, quer pela luz reflectida que emite, quer através do movimento que a anima. "(...) *De tudo isto concluamos que a reflexão da Terra sobre a Lua é muito poderosa; tirai daí uma outra bela convergência da qual reconheceréis a importância: se é verdade que os planetas agem sobre a Terra através do movimento e da luz, talvez mesmo pelo movimento (...) com efeito, viu-se, a acção da luz, quer dizer, da luz reflectida do Sol, seria então exactamente a mesma; o movimento não produz senão variações de aspecto: seriam os mesmos, quer a Terra se mova, o Sol ficando imóvel, ou o contrário.* (...)".²⁴³

Nesta passagem, centrada no problema da luz reflectida pela Terra, Galileu deixa em aberto a hipótese do seu movimento, sem aparentemente lhe dar muita importância. Está a abrir caminho para os temas a discutir no 2º e 3º dia dos *Diálogos*, em que vão estar em jogo a rotação e o movimento de translacção.

Simplício ignorou esta alusão, escandalizado com a possibilidade dum *corpo inferior* como a Terra poder agir e interferir com o mundo celestial. Afirma que: "(...) *Nenhum filósofo sustentou que os corpos inferiores possam agir sobre os corpos celestes e Aristóteles diz claramente o contrário. (...) Para tudo dizer, repugna-me muito admitir que entre a Terra e a Lua haja a cumplicidade da qual tentais persuadir-me, e que seja necessário colocar a Terra na «troupe» das estrelas, como se costuma dizer (...) a grande separação e distância entre ela e os corpos celestes, parecem-me implicar necessariamente uma muito grande diferença.* (...)".²⁴⁴

Salviati vai obrigar Simplício a tomar consciência que, quanto mais argumentar, pior se encontra! Se aceitarmos, tal como deseja Aristóteles, que uma grande distância entre a Terra e os Astros obriga a enorme dissemelhança entre eles, então toda a grande separação espacial *obriga a uma*

²⁴² Id.,ib., p.122.

²⁴³ Id.,ib., p.123.

²⁴⁴ Id.,ib., p.123/124.

enorme diferença. Logo, a *proximidade entre corpos celestes* deverá exigir uma maior semelhança.

Sendo a Lua o astro mais próximo da Terra, como todos concordarão, deve existir uma extraordinária afinidade entre Terra e Lua. "(...) *Vede, Senhor Simplicio, até onde pode levar um afecto inveterado, uma opinião obstinada: são tão fortes que acabais por achar favorável à nossa opinião o que, contra ela, propusestes. Se a separação e a distância podem persuadir-vos que há uma grande diferença de natureza, é porque, opostamente, proximidade e contiguidade, devem implicar parecença; mas de que outro globo celeste está a Lua mais próxima? Reconheçamos pois, de acordo com as vossas próprias concessões (e em companhia doutros filósofos), uma (...) grande afinidade entre a Terra e a Lua. (...)*".²⁴⁵

O nosso aristotélico pede esclarecimentos, atenuando o dogmatismo, mais por falta de ideias que por convicção íntima da razoabilidade de Salviati e Sagredo. Decide explorar o tema da solidez da Lua que, para ele, decorre de ser lisa e muito polida e para Galileu seria resultado da sua natureza montanhosa. "(...) *Há algo a dizer sobre a solidez da Lua: eu deduzo-a de ela ser extremamente polida e lisa, e vós de ela ser montanhosa. (...)*".²⁴⁶

Galileu logo responde que a solidez dum astro resulta da tendência que todas as suas partes constitutivas têm para se aproximarem do centro, devido ao peso. A Lua tem forma esférica por essa razão, pois todos os elementos que a compõem tendem para o centro, daí resultando uma volumetria esférica. Por outras palavras, as razões da esfericidade da Terra e da Lua são exactamente as mesmas. "(...) *todas as partes da Terra conspiram, devido ao seu peso, a fim de se aproximarem, tanto quanto possível, do centro, e todavia algumas ficam mais distantes que as outras, as montanhas mais que as planícies, pois são sólidas e duras (se a sua matéria fosse fluida, tornar-se-iam planas); da mesma maneira, vêem-se partes da Lua erguerem-se acima da esfericidade das partes mais baixas: é um argumento em favor da sua dureza pois, provavelmente, se a matéria da Lua toma uma forma esférica, é porque todas as suas partes conspiram de forma concordante para o mesmo centro. (...)*".²⁴⁷

Sem outro motivo que não seja acentuar o poder do pensamento de Salviati, Galileu leva Simplicio a afirmar que a superfície do mar deve reflectir bem mais nitidamente a luz do Sol, pois é muito regular, enquanto que a superfície terrestre, irregular e opaca, terá extrema dificuldade na reflexão dos raios luminosos. O bom aristotélico já consente que o planeta Terra reflecte a luz do Sol, só achando que existem variações positivas para a parte aquática relativamente à terrestre. Penosamente, tenta ainda salvaguardar alguns detalhes sem importância, invocando o superior poder reflector da

²⁴⁵ Id.,ib., p.124.

²⁴⁶ Id.,ib., p.124.

²⁴⁷ Id.,ib., p.124.

superfície lisa do mar. "(...) *Uma outra dificuldade apareceu-me: acredito que a superfície regular do mar deve reflectir a luz mais vivamente que a da Terra, irregular e opaca. (...)*"²⁴⁸

Seguro de si, tranquilo, pedagógico, experimental, Salviati desfaz todas as ilusões. Esclarece Simplício, para sua infelicidade, que o que se passa é exactamente o contrário do que ele pensa. A água do mar é análoga a um espelho e a reflexão é unidireccional, contrariamente à Terra que, por ter muitas irregularidades, possibilita uma infinidade de planos onde a luz solar se reflecte. "(...) *aquilo que se passa com os espelhos, e que já constatamos, permite-nos, parece-me, bem compreender que o mar reflecte a luz bem menos que a terra, se considerarmos o conjunto da reflexão; com efeito, desde que não se considere a reflexão oriunda duma parte da superfície da água tranqüila, e dirigida para um local determinado, quem se encontrar nesse local verá, sem dúvida nenhuma, uma reflexão muito forte sobre a água; mas, de todos os outros locais, a superfície da água parecerá mais obscura que a da terra. (...)*"²⁴⁹

Para não deixar o assunto em termos meramente argumentativos e em *experiências pensantes*, manda molhar o pavimento da sala do palácio e pergunta se as placas de mármore que estão secas parecem mais ou menos escuras que as molhadas. "(...) *Para o tornar sensível, vamos aqui para esta sala e atiremos um pouco de água sobre o pavimento; dizei-me: a laje molhada não vos parece bem mais obscura que as lajes secas? Certamente que sim; parece obscura de todos os locais donde se olhe, salvo de um, aquele onde chega o reflexo da luz que entra pela janela: recuai um pouco. (...)*"²⁵⁰

Quase podemos ver Simplício, arrastado por Salviati, a atravessar a sala, dizendo: "(...) *Daqui vejo a parte molhada mais luminosa que o resto do pavimento; vejo também que isso resulta da reflexão da luz, que entra pela janela e se dirige a mim. (...)*"²⁵¹

Implacável, Galileu passa a esclarecer minuciosamente quais as razões para tudo isto: "(...) *Molhar o pavimento, é encher as pequenas cavidades das lajes e fazer da sua superfície um plano perfeito a partir do qual os raios se reflectem todos na mesma direcção; o pavimento que ficou seco manteve as suas asperezas, quer dizer, uma diversidade de inclinações inumeráveis em todas as suas pequenas partículas; a luz aí reflecte-se em todas as direcções, mas mais fracamente que se os raios reflectidos forem todos em conjunto na mesma direcção; portanto o seu aspecto varia pouco, ou mesmo nada, quando se olha de diferentes lados; parece o mesmo de todo o lado, simplesmente é menos claro que esta reflexão da parte molhada. Concluo que a superfície do mar, vista da Lua, me pareceria bastante regular (salvo as*

²⁴⁸ Id.,ib., p.124.

²⁴⁹ Id.,ib., p.124.

²⁵⁰ Id.,ib., p.124.

²⁵¹ Id.,ib., p.124.

*ilhas e os rochedos) mas também menos clara que a superfície da Terra, montanhosa e desigual. (...)".*²⁵²

Tanto detalhe e simplicidade, para além de deixarem sem resposta Simplicio, vão servir para explicar as variações da *luz secundária* da Lua. Como se sabe, esta luz resulta da reflexão dos raios solares incidentes sobre a Terra que permitem observar alguma claridade na parte da Lua não directamente iluminada pelo Sol. Socorrendo-se de factos concretos, provenientes de anos de observação com telescópio, Galileu diz que o motivo pelo qual essa luminosidade secundária varia de magnitude resulta de se associar o hemisfério terrestre que se opõe à Lua, com a rotação da Terra. De madrugada, a Oeste, contém mais terra que mar, enquanto à noite, a Oeste, apresenta mais áreas oceânicas que zonas continentais. Assim sendo, dado que a reflexão da luz solar é mais poderosa quando os raios solares incidem sobre superfícies irregulares, como os continentes, é natural a luminosidade secundária ser superior, como já foi demonstrado com o exemplo da sala do palácio em que se molhou com água uma parte do chão em mármore.

*"(...) Se não temesse parecer presunçoso, como se diz, dir-vos-ia o que observei sobre a Lua: a sua luz secundária – que eu digo que provém da reflexão pelo globo terrestre – é bem mais clara dois ou três dias antes da conjunção que depois; dito de outra maneira, mais clara quando a vemos antes da alvorada a Oeste que quando a vemos à noite, depois do pôr-do-sol, a Oeste; a razão desta diferença é que o hemisfério terrestre que se opõe à Lua a Oeste compreende pouco mar e muita terra – há toda a Ásia – enquanto que a Oeste a Lua está em face de mares muito grandes, todo o oceano Atlântico até às Américas. Com este argumento, torna-se muito provável que a superfície da água pareça menos brilhante que a da terra. (...)".*²⁵³

Estupefacto e com o seu quê de curiosidade, Simplicio pergunta se as famosas *manchas da Lua* serão oceanos e as partes mais claras terras. A questão tem toda a lógica, atendendo às afirmações de Salviati sobre os diferentes poderes de reflexão das superfícies líquidas relativamente às regiões irregulares e sólidas. *"(...) Acreditais que as grandes manchas que se vêem sobre a face da Lua são mares, e que o resto, mais claro, é terra ou qualquer coisa deste género? (...)".*²⁵⁴

14. INFINITA VARIEDADE

Vamos entrar num momento invulgar do *Diálogo*, pleno de conjecturas sobre os aspectos que a Natureza pode assumir fora do planeta Terra. Salviati é muito prudente nas afirmações que faz, mas as hipóteses que apresenta são extremamente inteligentes e não dogmáticas face à grandiosidade da escala

²⁵² Id.,ib., p.125.

²⁵³ Id.,ib., p.125.

cósmica. Quanto à questão posta por Simplicio, entende que podem existir várias causas para que uma superfície iluminada pelo Sol pareça mais escura que outra. Tal pode também acontecer na Lua, pelo que não é obrigatório que lá existam oceanos como na Terra.

"(...) *Se, na natureza, a única forma para duas superfícies iluminadas pelo Sol parecerem um pouco mais claras uma por relação a outra é que essa seja de terra e a outra de água, dever-se-ia necessariamente dizer que a Lua é feita, em parte, de terra, e em parte de água; mas nós conhecemos várias formas de produzir o mesmo efeito, e existem talvez outras que não conhecemos e não ousaria afirmar que sobre a Lua existe uma mais que a outra.* (...)".²⁵⁵

Para exemplificar o que acaba de afirmar quanto á pluralidade de causas que podem explicar as diferentes luminosidades e cambiantes claro-escuro, refere que na Terra, se olharmos para o alto de montanhas cobertas por florestas, estas áreas parecem mais escuras e sombrias que zonas de altitude equivalente, pedregosas e estéreis. Em tom pedagógico e distante, Salviati deixa passar a ideia que na Lua podem não existir oceanos, mas poderiam encontrar-se florestas. O efeito seria o mesmo.

"(...) *Suponde que, sobre a Lua, bajam coisas que imitam grandes florestas, o seu aspecto poderia bem assemelhar-se às montanhas que vemos; existiria a mesma diferença que se fossem mares; nada impede que essas manchas sejam mais obscuras que o resto, como a neve que faz parecer mais claras as montanhas.* (...)".²⁵⁶

Contido, mas entusiasmado, confessa que a Lua não deve ser um planeta morto e estéril. Todavia, não devemos imaginar que lá exista vida semelhante à nossa, no caso de tão fabulosas coisas aí ocorrerem. Até está convencido que lá não existe terra e água como na Terra. Mas, se existisse, tinha a certeza que seria impossível acolher animais e plantas semelhantes aos nossos. "(...) *Considero também a Lua como muito diferente da Terra: porque se imagino facilmente que essas regiões não são estéreis e mortas, não ousaria chegar a afirmar que lá existe movimento e vida, ainda menos que lá se encontrem plantas e animais ou outras coisas parecidas com as que conhecemos; se existir algo, será muito diferente e muito distante do que podemos imaginar. O que me faz acreditar nisso, é que a matéria do globo lunar, em minha opinião, não é feita de terra e água: isso basta para impedir gerações e alterações parecidas com aquelas que conhecemos; mesmo se lá existisse água e terra, mesmo assim aí não nasceriam plantas e animais parecidos com os nossos, por duas razões principais.* (...)".²⁵⁷

Cuidadosamente, entre o sim e o não, Galileu deixa passar pensamentos perturbantes. A sua perspectiva não é antropocêntrica, sublinhando a

²⁵⁴ Id.,ib., p.125

²⁵⁵ Id.,ib., p.125.

²⁵⁶ Id.,ib., p.126.

²⁵⁷ Id.,ib., p.126.

importância dos eco-sistemas no desenvolvimento dos seres vivos, muito próximo de conceitos de *adaptação biológica pré-darwinista*. No caso da Lua, basta dizer que aí não faz sentido pensar a relação dia-noite ou as estações do ano como na Terra, devido à coincidência temporal entre a rotação e a translacção do movimento lunar. Obviamente, na Terra, a sucessão dos dias e das noites permite um ciclo de vinte e quatro horas e um ano solar de doze meses.

Recorre novamente às observações telescópicas para dizer que nunca viu na Lua nada que se parecesse com áreas cobertas por nuvens. Torna-se impossível um normal regime de chuvas, com todas as consequências daí decorrentes para um eventual ciclo biológico de fauna e flora. *"(...) para as gerações que nós conhecemos, a variedade dos aspectos do Sol é necessária, doutra forma jamais poderiam produzir-se; ora o Sol comporta-se muito diferentemente relativamente à Terra e à Lua. Sobre a maior parte da Terra, a iluminação diurna produz o dia e a noite todas as vinte e quatro horas; sobre a Lua, esta alternância demora um mês. Para nós, o Sol leva um ano para se elevar e depois para baixar, produzindo as diferentes estações e a desigualdade dos dias e das noites; sobre a Lua, tudo isto se faz num mês. (...) Pensai agora no que seria a acção do Sol na zona tórrida se, quinze dias seguidos, continuasse a batê-la com os seus raios: isto será suficiente para compreender que seriam destruídas todas as plantas, ervas e animais; se lá existissem então gerações, tratar-se-ia de ervas, plantas e animais muito diferentes dos nossos. Em segundo lugar, tenho por certo que, sobre a Lua, não há chuvas: se nuvens se aglomerassem, como em torno da Terra, ver-se-ia que cobriam em parte aquilo que se observa da Lua no telescópio, por outras palavras, a vista que se teria variaria sobre pequenas porções; ora jamais nada vi disso durante longas e cuidadosas observações, só lá sempre constatei uma serenidade uniforme e muito pura. (...)".*²⁵⁸

Salviati confessa que devem existir muitas coisas que estão para além da imaginação humana, o que está de acordo com o poder criador de Deus, assim reiterando as suas convicções de crente, neste caso perfeitamente autênticas. Nada tem a ver com laicismo ou ateísmo análogos a inúmeros pensadores do século XVIII e o seu combate é contra ideias, pessoas e instituições. Nunca contra o Deus em que sempre acreditou. *"(...) se me perguntassem o que se produz lá em cima, para decidir se são coisas parecidas às daqui ou muito diferentes (...) diria sempre que são coisas muito diferentes e absolutamente inimagináveis, como o exige, em minha opinião, a riqueza da natureza e a onnipotência do seu Criador e Governador. (...)".*²⁵⁹

²⁵⁸ Id.,ib., p.126/127.

²⁵⁹ Id.,ib., p.127.

15. TÃO LONGE AINDA ESTAMOS

Sagredo acompanha Salviati nesta reflexão, acrescentando que existe uma desproporção entre o Homem e a Natureza, a razão humana deve ter consciência das suas limitações, não tendo pretensões de conhecer o *Todo*, quando *nem sequer controla satisfatoriamente uma pequena parte*. É notória a consciência traumática resultante da passagem dum "*Mundo fechado ao Universo infinito*", lembrando o título da famosa obra de Alexandre Koyré.²⁶⁰ O mundo geocêntrico de Aristóteles e Ptolomeu, apesar de colocar a Terra no local *mais baixo*, fazia-a centro de atenções e conferia-lhe um estatuto privilegiado no ordenamento cósmico. O heliocentrismo banaliza-a como planeta igual aos outros e toma consciência numa escala de grandeza 2.000 vezes superior à de Ptolomeu. Compreendemos bem o horror e espanto de Pascal perante o *desolador vazio dos espaços infinitos!*

"(...) *Achei sempre muito temerário querer limitar o que a natureza pode fazer e sabe fazer, comparando-a com as capacidades humanas; sobre a natureza, os espíritos mais especulativos não podem conhecer inteiramente o mais pequeno efeito. Esta vã pretensão de compreender o todo resulta forçosamente de jamais termos compreendido alguma coisa: quando se teve, ainda que uma só vez, a experiência de compreender perfeitamente uma só coisa e apreciado verdadeiramente a sabedoria, sabemos então que, da infinidade das outras conclusões, não compreendemos uma só.* (...)".²⁶¹

Atingimos o patamar da consciência socrática, da superioridade moral de todos aqueles que sabem que ignoram e o confessam publicamente. Salviati é sincero ao dizer: "*(...) a experiência daqueles que compreendem ou compreenderam algo aí está para o confirmar: quanto mais são sábios, mais sabem e confessam francamente que sabem pouco; o mais sábio da Grécia, aquele que os oráculos proclamaram como tal, dizia abertamente saber que nada sabia.* (...)".²⁶²

Num derradeiro exercício de teimosia, Simplicio tenta descobrir uma contradição lógica entre as afirmações do oráculo e de Sócrates, dizendo que um deles necessariamente mentiu, porque "*(...) o oráculo julgava Sócrates muito sábio e Sócrates confessava-se muito ignorante.* (...)".²⁶³

Com evangélica paciência, mas sem dó nem piedade, Galileu demonstra que não há contradição nenhuma, pois as duas proposições podem ser ambas verdadeiras. "*(...) O oráculo julga Sócrates o mais sábio dos homens, mas a sabedoria dos homens é limitada; Sócrates conhece que nada sabe por comparação com a sabedoria absoluta, que é infinita; uma parte do infinito não é muito, nem pouco, nem nada (para atingir, por exemplo, um número*

²⁶⁰ Cf. Alexandre Koyré, "*Du monde clos à l'univers infini*", Gallimard, Paris, 1973.

²⁶¹ DDSM, op. cit., p.127.

²⁶² Id.,ib., p.127.

²⁶³ Id.,ib., p.127.

infinito, é a mesma coisa acumular milhares, dezenas ou zeros) e Sócrates sabia bem que a sua sabedoria limitada não era nada por relação à sabedoria infinita que lhe faltava. Mas uma vez que existe alguma sabedoria entre os homens, todos a partilham igualmente, podendo Sócrates tê-la um pouco mais que os outros, e então a resposta do oráculo é verdadeira. (...)"²⁶⁴

Sagredo completa a ideia dando-lhe uma dimensão metafísica, ao fazer coincidir a infinita sabedoria com a *omnisciência* de Deus, a quem deve ser atribuída. "(...) Os homens, Senhor Simplício, têm o poder de agir, mas nem todos participam igualmente: sem nenhuma dúvida, o poder dum imperador é superior ao duma pessoa privada; mas ambos nada são em comparação com a *omnipotência divina*. Entre os homens, há alguns que compreendem melhor a agricultura que muitos outros; mas, quando se sabe plantar um pé de vinha num buraco, todavia não se sabe como fazer crescer as raízes, atrair o sustento, extrair certas coisas boas para formar as folhas. (...) formar os bagos, a polpa, (...) tudo operações da natureza muito sábia. Todavia, aí não está senão uma das inumeráveis operações particulares da natureza: por ela só, revela uma sabedoria infinita; assim poderemos concluir que a sabedoria divina é uma infinidade de vezes infinita. (...)"²⁶⁵

Estas passagens não deixam de fazer lembrar, uma vez mais, o pensamento de Nicolau de Cusa e a sua *douta ignorância*. De resto, a resposta dada a Simplício quanto à eventual contradição da afirmação do oráculo, utiliza um dos paradoxos do infinito habilidosamente expostos pelo Cardeal do século XV, quando afirma que os conceitos de *grande* e *pequeno* só fazem sentido para a razão humana no *reino do finito*, pois vemos com clareza como se distinguem *quantitativamente*. Dados dois números, podemos com rigor quantificar o intervalo numérico e declarar um maior que outro. Mas estes dois números não são comparáveis ao *número infinito*, pois a distância que vai de cada um deles²⁶⁶ até ao infinito é uma *quantidade infinita*. Face ao infinito, *grande* e *pequeno* são indistintos e confundem-se, confirmando o princípio da *coincidência dos opostos* de Nicolau de Cusa.

Galileu vai mais longe, declarando que os actos humanos são de tão insignificantes que mesmo aqueles que consideramos artistas geniais, como Miguel Ângelo, capazes de fazer extraordinárias obras, nada são se comparados com o poder da natureza na diversidade de seres vivos que contém. Ainda que difusamente, está aqui patente diferenciação de patamar de complexidade entre as Ciências Físicas e as Ciências Biológicas. Reencontraremos este sentimento cento e vinte e três anos depois, em 1755, na primeira obra cosmológica de Kant, "*História Geral da Natureza e Teoria do Céu*".²⁶⁷

²⁶⁴ Id.,ib., p.127/128.

²⁶⁵ Id.,ib., p.128.

²⁶⁶ Trata-se do número "*grande*" e do "*pequeno*".

²⁶⁷ No *Prefácio* deste livro Kant salienta, sem margem para dúvidas, a distância qualitativa que separa estes duas vertentes do conhecimento científico. "(...) *A posição das órbitas umas por relação às outras; a*

"(...) Eis aqui um outro exemplo. Não se diz que esculpindo num mármore para descobrir uma muito bela estátua, o gênio de Buonarroti se ergueu bem acima dos espíritos comuns? Fazer isso não é todavia senão imitar uma única atitude, a disposição exterior e superficial dos membros dum homem imóvel. Que é isso em comparação com o homem que a natureza fez, composto de tantos membros externos e internos, tantos músculos, tendões, nervos e ossos, que servem para tantos movimentos diferentes? Sem falar dos sentidos, dos poderes da alma, e enfim, da capacidade de compreender? Não teremos razão ao dizer que entre o fabrico duma estátua e a formação dum homem vivo, ou mesmo a formação dum miserável verme, há uma distância infinita? (...)".²⁶⁸

16. COM MELANCOLIA E ALEGRIA

A longa conversa do primeiro dia está prestes a atingir o fim. Simplício, mesmo vencido, não consegue deixar para trás o seu universo de contradições formais e abordagens retóricas a que já nos habituou. Na última intervenção procura uma *aporia*, porventura insuperável, na posição de Salviati que sustentava, como grande elogio ao ser humano, a capacidade de compreender. "(...) Ora, de acordo com Sócrates, nada sabemos. Daí decorre que a natureza não compreende como se pode produzir uma mente capaz de compreender. Ou eu sou daqueles que nada compreendem, ou então o vosso raciocínio comporta uma contradição evidente. Entre os maiores elogios que se fazem do homem, obra da natureza, o elogio supremo é, aos vossos olhos, que este pode compreender; de acordo com Sócrates, acabais de dizer que não compreende nada; isso quer dizer que também a natureza não compreende como fazer um intelecto que compreende. (...)".²⁶⁹

Galileu, com a argúcia habitual, destrói esta ténue dificuldade, fazendo notar que há dois tipos de compreensão das coisas, a *intensiva* e a *extensiva*. Do ponto de vista *extensivo*, o intelecto humano nada é por comparação à *quantidade*²⁷⁰ infinita das coisas inteligíveis. Mas, na perspectiva *intensiva*, isto é, relativamente a certas proposições, particularmente da geometria e da

concordância na direcção, a excentricidade, tudo isto pode ser reduzido às causas mecânicas mais simples, ou pode esperar-se com confiança descobri-las, porque pode repousar sobre os fundamentos mais fáceis e mais claros. Mas poder-se-á envaidecer na obtenção de tais vantagens nas plantas mais pequenas ou num insecto? Estar-se-á em estado de dizer: dêem-me matéria, eu mostrar-vos-ei como uma lagarta pode ser engendrada? Não se estará aqui bloqueado desde o primeiro passo, pela ignorância da verdadeira constituição do objecto e da articulação da diversidade nele presente? Não deverá pois espantar se ousou avançar que a formação de todos os corpos celestes, a causa dos seus movimentos, numa palavra, a origem de toda a constituição presente do universo, poderem ser entrevistados muito antes que se possa explicar claramente e completamente, a partir de causas mecânicas, a produção duma única erva ou duma única lagarta. (...)". Cf. Emmanuel Kant, "História Geral da Natureza e Teoria do Céu", op. cit., p. 72/74]

²⁶⁸ DDSM, op. cit., p.128.

²⁶⁹ Id.,ib., p.128.

²⁷⁰ *Quantidade* deve entender-se aqui como sinónimo de *extensão*, até porque Galileu está a explicar a Simplício o ponto de vista *extensivo* na compreensão das coisas.

aritmética, a mente humana atinge uma certeza objectiva e plena, praticamente igualando o conhecimento divino. "(...) *A vossa objecção é muito penetrante. Para lhe responder, recorramos a uma distinção filosófica, e diga-mos que compreender se toma em dois sentidos, intensivo ou então extensivo; extensivo, quer dizer, relativamente à multidão das coisas inteligíveis – e há uma infinidade – o entendimento humano é como nada, pois mesmo que compreendesse mil proposições, e depois mais mil, por relação ao infinito é como zero; mas se entendermos compreender como intensivo, na medida em que este termo implica intensidade, isto é, perfeição, digo que o intelecto humano compreende perfeitamente algumas e tem uma certeza tão absoluta quanto a própria natureza pode ter; é o caso das ciências matemáticas puras, isto é, da geometria e da aritmética; nestas ciências o intelecto divino pode conceber bem infinitas proposições mais que o intelecto humano, pois conhece-as a todas; mas, na minha perspectiva, o conhecimento que o intelecto humano tem do pequeno número daquelas que compreende, chega a igualar em certeza objectiva o conhecimento divino, pois chega a compreender a sua necessidade e, para além disso, nada há de mais seguro. (...)*"²⁷¹.

Simplício limita-se a reconhecer que afirmar estas coisas é ter grande audácia e subtileza. Não esqueçamos, todavia, que estas palavras vão custar caro a Galileu no processo judicial, pois também é acusado de defender a inexistência de qualquer diferença entre o Homem e Deus em matéria de Matemáticas!

Salviati tem consciência de pisar terrenos perigosos e salienta algumas distinções entre o acesso às verdades matemáticas, nos procedimentos utilizados pela razão humana face ao conhecimento divino. Enquanto este *conhece a totalidade das proposições instantaneamente*, por uma espécie de processo intuitivo, o ser humano atinge somente algumas e tem de usar grande esforço, raciocínios, demonstrações, trabalho acumulado por gerações e gerações. "(...) *Para melhor me explicar, diria que a verdade que nos é dada a conhecer pelas demonstrações matemáticas é a mesma que conhece a sabedoria divina; quero conceder-vos que a maneira como Deus conhece a infinidade das proposições, enquanto nós só conhecemos um pequeno número, é eminentemente mais excelente que a nossa: a nossa maneira procede por raciocínios e passagens de conclusão em conclusão, enquanto que a Sua maneira é a simples intuição; por exemplo, para obter a ciência das propriedades do círculo (e há uma infinidade), começamos por uma das mais simples, tomamo-la como definição e depois, por raciocínio, passamos a uma segunda, depois a uma terceira, (...) o intelecto divino, pela simples apreensão da essência do círculo, sem raciocínio que suponha tempo, compreende a infinidade inteira dessas propriedades; elas estão, com efeito,*

²⁷¹ Id.,ib., p.129.

*virtualmente integradas nas definições de todas as coisas e finalmente, apesar de serem em número infinito, talvez não sejam senão uma na sua essência e no espírito divino. (...)".*²⁷²

Estas ideias são muito relevantes e inserem-se, em parte, na antiquíssima questão do Uno e do Múltiplo. Galileu acredita na simplicidade estrutural do Universo e na progressiva consciência que um cada vez menor número de *causas* possa explicar um maior conjunto de *consequências*. A diversidade e multiplicidade são uma *aparência* sob a qual reside a *unidade* que um dia apreenderemos.

A História das Ciências físico-matemáticas posterior vai nessa direcção, ao aglutinar em constelações explicativas compactas, regiões tidas como autónomas. Das quatro *Forças* físicas que presidem ao Universo, a *gravidade*, o *electro-magnetismo*, as *forças electro-fracas* e as *electro-fortes*, as três últimas estão formalmente unificadas na segunda metade do século XX.²⁷³ O sonho das "*GUTS*",²⁷⁴ isto é, das *Teorias de Grande Unificação* é um campo de debate duma total contemporaneidade.

Salientar as enormes diferenças entre Homem e Deus não leva Galileu a qualquer sentido miserabilista e insignificante do ser humano, mas antes a

²⁷² Id.,ib., p.129.

²⁷³ A gravitação é a mais universal das *Forças da Natureza* e o seu valor varia não só com a distância (*quarta Lei de Newton*) mas também, *localmente* (latitude, altitude, condições topológicas e geológicas). Generalizando, o seu valor internacional é de 980,665 cm/seg². As forças *electro-fracas* e *electro-fortes* incidem no âmbito do átomo. A *força fraca* é responsável pelo decaimento e desintegração de partículas elementares. A *força forte*, mantém a coesão do núcleo atómico, que seria naturalmente instável, pois só contém prótons e neutrões, o que deveria causar a sua desagregação pela *Lei das cargas eléctricas* que obrigam partículas carregadas com o mesmo *sinal* (no caso do próton a *carga* é positiva), a afastarem-se mutuamente. A *força electro-magnética*, extremamente importante na escala macroscópica e supra-atómica, actua ao nível molecular e macro-molecular, para além de se aplicar a toda a teoria sobre a natureza da luz. *Electrão* e *fotão* são as partículas que transportam o *campo electro-magnético*, sem esquecer a sua natureza dúplice e paradoxal, no contexto da *dualidade onda-partícula* e das profundas reflexões de Albert Einstein na *Teoria da Relatividade Restrita* e *Teoria da Relatividade Geral*.

A extrema complexidade destas temas leva-me a deixar algumas sugestões bibliográficas de apoio. Banesh Hoffmann e Michel Paty, "*L'étrange histoire des quanta*", Seuil, Paris, 1981; Bertrand Russell, "*ABC da Relatividade*", Europa-América, Lisboa, 1969; Carl Sagan, "*Cosmos*", Mazarine, Paris, 1981; Carlos Fiolhais, "*Física divertida*", Gradiva, Lisboa, 1990; Edgar Morin, "*La Méthode.1.La nature de la nature*", Seuil, Paris, 1977; Freeman Dyson, "*Infinito em todas as direcções*", Gradiva, Lisboa,1990; Georges Gamow, "*As aventuras do Sr. Tompkins*", Gradiva, Lisboa, 1990; Heinz Pagels, "*O Código cósmico*", Gradiva, Lisboa, 1987; Hubert Reeves, "*Malicorne. Reflexões dum observador da Natureza*", Gradiva, Lisboa, 1990; Hubert Reeves, "*Um pouco mais de azul*", Gradiva, Lisboa, 1983; Jacques Merleau-Ponty e Bruno Morando, "*Les trois étapes de la Cosmologie*", Robert Laffont, Paris, 1970; Jacques Merleau-Ponty, "*Les cosmologies du XX ème siècle*", Gallimard, Paris, 1965; John Gribbin, "*À procura do gato de Schrodinger*", Presença, Lisboa, 1987; Milic Capek, "*El impacto filosófico de la física contemporánea*", Tecnos, Madrid, 1973; Stephan Hawking, "*Breve História do Tempo*", Gradiva, Lisboa, 1988.; P.C.W. Davies & J.R. Brown, "*The ghost in the Atom*", Cambridge University Press, Cambridge, 1986.; R. Collongues (outros), "*La matière aujourd'hui*", Seuil, Paris, 1981; Steven Weinberg, "*Les trois premières minutes de l'univers*", Seuil, Paris, 1980]

²⁷⁴ "*GUTS*" é sigla referente à expressão inglesa "*Grand Unification Theory*". Traduzida literalmente, a palavra "*GUTS*" significa *ventre* ou *orgãos do aparelho digestivo* (vulgo, "*tripas*"), simbolizando assim o desejo de encontrar o *ventre do Cosmos*, na presunção de *Unidade* que esta forma de pensar assume.

uma elevada auto-estima e confiança no Futuro, pela capacidade de sonhar e ousar o que parece impossível àqueles que só acentuam a nossa marginalidade no plano cósmico. "(...) *Concluo que o entendimento divino ultrapassa infinitamente o nosso, pela maneira de compreender e pela multidão de coisas que compreende; mas não diminuo o nosso até o considerar como absolutamente nada; e mais ainda, quando considero as numerosas e maravilhosas coisas que os homens compreenderam, procuraram e realizaram, então já sei e compreendo que o espírito humano é obra de Deus e uma das mais excelentes. (...)*".²⁷⁵

Sagredo confessa, com grande humanidade, ser atravessado por um sentimento dúplice, simultaneamente de alegria e ansiosa melancolia. Por um lado, tem consciência das coisas extraordinárias já feitas pelos Homens nos mais diferentes campos de actividade, das artes às ciências, da escultura e pintura à música e poesia, da arquitectura à navegação nos grandes oceanos. Mas a sua vida diz-lhe que não tem tempo para aprender o que já se sabe, crescendo uma espécie de angústia ao consciencializar que não somos capazes, pessoalmente, de possuir tantas maravilhas.

"(...) *Quando vejo tantas descobertas maravilhosas feitas pelos homens, nas artes como nas letras, e reflicto sobre o meu saber, não posso prometer encontrar coisas novas, nem mesmo aprender aquelas que já foram descobertas; então, confundido de espanto, aflito de desespero, quase me julgaria acabrunhado pela infelicidade. Se observo alguma estátua excelente, digo-me: quando saberás tu retirar o supérfluo dum bocado de mármore e descobrir a tão bela figura que lá estava escondida? Quando saberás tu misturar e estender as diferentes cores sobre uma tela ou uma parede e representar todos os objectos visíveis, à maneira dum Miguel Ângelo, dum Rafael, dum Ticiano? Se olho o que encontraram os homens a fim de partilhar os intervalos em música, estabelecer preceitos e regras cuja execução faz as delícias do ouvido, quando terminará o meu espanto? E da leitura dos poetas excelentes (...)? Que dizer da arquitectura? E da arte da navegação? (...)*".²⁷⁶

O primeiro dia do *Diálogo* termina com uma ideia profunda e comovente quanto ao poder dos livros e da escrita, pois *palavras leva-as o vento*. Fixar vidas, ideias, sofrimentos, sonhos em pedaços de papel que, um dia, se transformarão em livros, é uma forma de escapar à condição de prisioneiros dum certo espaço e duma dada época. No limite, magicamente atenuaremos a finitude que somos. *Ter livros é poder nunca estar verdadeiramente só*, conversar e aprender para além do horizonte dos vivos, não ser totalmente refém das horas cinzentas que por aí andam. Para além de Marshall McLuhan, Sagredo sabia serem os livros as maiores Estrelas da "*Galáxia de Gutenberg*".²⁷⁷

²⁷⁵ DDSM, op. cit., p.130.

²⁷⁶ Id.,ib., p.130.

²⁷⁷ Marshall McLuhan, "*The Gutenberg Galaxy. The Making of Typographic Man*", University of Toronto Press, Toronto, Canada, 1962.

"(...) Mas, para além de todas estas espantosas invenções, que grande superioridade de espírito testemunhou aquele que encontrou o meio de comunicar os seus pensamentos a seja quem fôr, esteja ele muito distante no espaço e no tempo! Falar àqueles que se encontram nas Índias, àqueles que ainda não nasceram e não nascerão senão daqui a mil ou dez mil anos! E com que facilidade! Juntando diversamente vinte pequenos caracteres sobre uma folha de papel! Aí reside a marca de todas as admiráveis invenções humanas, será esta a conclusão das nossas discussões de hoje! (...)".²⁷⁸

Seja-me permitido, a título pessoal, dizer que vivi intensamente estas horas passadas no palácio de Sagredo, senti as marés e rumores de Veneza e sei que o *Espírito da Tarde* vai partir. Amanhã continuaremos. Por mim, seguindo a sugestão de Sagredo, acompanharei Salviati, mesmo a tempo de apreciar em silêncio a brisa que acabou de se levantar. "(...) As horas de maior calor passaram, penso que o Senhor Salviati terá vontade de ir numa gôndola aproveitar a nossa frescura; amanhã esperar-vos-ei aos dois para continuar as discussões iniciadas. (...)".²⁷⁹

Levi António Malho
Porto, Fevereiro de 2001

Este pensador canadiano, perito em *teorias da comunicação* tem uma consciência precoce do poder das novas tecnologias *mediáticas*, particularmente a televisão e informática. Convencido que a maior importância comunicativa reside no *meio de transmissão* e não na *mensagem*, antevê o futuro desaparecimento do livro impresso.

Creio que está profundamente errado nesta questão em particular – não é o caso quanto ao poder da TV, informática, tele-comunicações – até porque a actual era comunicacional instantânea, designadamente os meios informáticos, têm levado a um crescimento exponencial da comunicação em *papel e tinta*, aliás um dos grandes negócios dos finais do século XX. Refiro-me *exclusivamente à extinção do livro impresso* e não às restantes considerações, pois os últimos 40 anos e, particularmente, os *anos 80/90* demonstraram à sociedade como o *tempo de comunicação* dos "media" radiofónicos, televisivos e a *Babilónia da Net* condicionam a liberdade profunda do *tempo do pensamento*. Este não se compadece com o *alinhamento* ao segundo exigido por "pivots", salas de montagem, "breaking news", níveis de audiência, irritações de "sponsors" e fenómenos afins. É verdade que existe uma extraordinária capacidade de escolha de áreas de excelência visual, mas o *bloco central sociológico*, arrasado por horas de trabalho insane, engarrafamentos, desejos por realizar, cai no sofá e deixa-ir. Amanhã se verá!

Sobre McLuhan, a entrada da "*Enciclopédia Britânica Online*" diz: "(...) Pedagogo e teórico das comunicações canadiano, cujo aforismo «o meio é a mensagem» sintetiza a sua perspectiva quanto à forte influência da televisão, computadores e outros meios electrónicos de distribuir informação na estruturação de estilos de pensar, quer na sociologia, arte, ciência ou religião. Considera o livro impresso como uma instituição condenada a desaparecer. (...)". Cf. "McLuhan, (Herbert) Marshall", *Encyclopedia Britannica Online*. <<http://members.eb.com/bol/topic?eu=51029&sctn=1> >

²⁷⁸ DDSM, op. cit., p.130.

²⁷⁹ Id.,ib., p.130.