

PAUL STRATHERN  
GALILEU  
E O SISTEMA SOLAR

.....  
*em 90 minutos*



# DADOS DE COPYRIGHT

## Sobre a obra:

A presente obra é disponibilizada pela equipe [X Livros](#) e seus diversos parceiros, com o objetivo de disponibilizar conteúdo para uso parcial em pesquisas e estudos acadêmicos, bem como o simples teste da qualidade da obra, com o fim exclusivo de compra futura.

É expressamente proibida e totalmente repudiável a venda, aluguel, ou quaisquer uso comercial do presente conteúdo

## Sobre nós:

O [X Livros](#) e seus parceiros disponibilizam conteúdo de domínio público e propriedade intelectual de forma totalmente gratuita, por acreditar que o conhecimento e a educação devem ser acessíveis e livres a toda e qualquer pessoa. Você pode encontrar mais obras em nosso site: [xlivros.com](http://xlivros.com) ou em qualquer um dos sites parceiros apresentados neste link.

***Quando o mundo estiver unido na busca do conhecimento, e não lutando por dinheiro e poder, então nossa sociedade enfim evoluirá a um novo nível.***

CIENTISTAS  
*em 90 minutos*

.....

*por Paul Strathern*

Arquimedes e a alavanca em 90 minutos  
Bohr e a teoria quântica em 90 minutos  
Crick, Watson e o DNA em 90 minutos  
Curie e a radioatividade em 90 minutos  
Darwin e a evolução em 90 minutos  
Einstein e a relatividade em 90 minutos  
Galileu e o sistema solar em 90 minutos  
Hawking e os buracos negros em 90 minutos  
Newton e a gravidade em 90 minutos  
Oppenheimer e a bomba atômica em 90 minutos  
Pitágoras e seu teorema em 90 minutos  
Turing e o computador em 90 minutos

GALILEU  
E O SISTEMA SOLAR  
*em 90 minutos*

Paul Strathern

*Tradução:*

Maria Helena Geordane

*Consultoria:*

Carla Fonseca-Barbatti

*Mestranda em física, CBPF/CNPq*



ZAHAR

# SUMÁRIO

.....

Sobre o autor

Introdução

Vida e obra

Cronologia  
da vida de Galileu

Leitura sugerida

## SOBRE O AUTOR

.....

PAUL STRATHERN foi professor universitário de filosofia e matemática na Kingston University e é autor das séries “Cientistas em 90 minutos” e “Filósofos em 90 minutos”, esta traduzida em mais de oito países. Escreveu cinco romances (entre eles *A Season in Abyssinia*, ganhador do Prêmio Somerset Maugham), além de biografias e livros de história e de viagens. Foi também jornalista *freelance*, colaborando para o *Observer*, o *Daily Telegraph* e o *Irish Times*. Tem uma filha e mora em Londres.

## INTRODUÇÃO

.....

Galileu podia ter se tornado o primeiro (e último) grande mártir da ciência. Mas sabiamente fugiu a esse rótulo. Em vez disso, preferiu jurar que havia entendido tudo errado – embora sabendo muito bem que jurar nada tinha a ver com o assunto.

A vida de Galileu se estende da Renascença de Leonardo à Era Científica de Newton. A Renascença presenciou a ressurreição das antigas ideias dos gregos sobre verdade – a verdade mostrada pela investigação ou pela prova, e não pela referência a autoridades. O humanismo autoconfiante que se seguiu provocou especulações sobre todo o campo do saber, cuja maior parte, no entanto, era como os cadernos de anotações de Leonardo – abrangentes, brilhantes, mas assistemáticos e carentes de qualquer princípio que lhes proporcionasse uma base. Assim eram os pensadores que quebraram o gelo da longa era glacial da Idade Média.

A Leonardo sucedeu-se a era de Descartes e Galileu. O filósofo francês introduziu a filosofia da razão, com base em sua celebrada premissa “penso, logo existo”. Galileu deu visão e sentido a essa recém-nascida razão. O termômetro, vários aparelhos de medição, um telescópio consideravelmente aprimorado – com eles Galileu confirmou a natureza científica da realidade e a localização do Sol no centro do sistema solar. Antes, pensava-se que as leis da física aplicavam-se somente à Terra. Os planetas e as estrelas funcionavam segundo um sistema celeste próprio.

Após Galileu, o caminho ficou aberto para uma explicação científica abrangente do universo. Na era que se seguiu, Newton formulou a primeira resposta a essa questão, que continua sendo a Grande Questão a obcecar a ciência ainda hoje.

## VIDA E OBRA

.....

Galileu Galilei nasceu em Pisa em 15 de fevereiro de 1564 – apenas três dias antes da morte, aos 89 anos, de Michelangelo, o último herói da Alta Renascença. Sua família era provavelmente originária do Mugello, um vale distante, do outro lado das montanhas, a 24 quilômetros de Florença. O potencial genético dessa pequena e isolada região deve ter sido extraordinário, pois também são originários dela os artistas Fra Angelico e Giotto, além da família Medici.

O pai de Galileu, Vincenzo, descendia de uma nobre família florentina de minguada fortuna. Apesar dos poucos recursos, tinha um temperamento combativo que assegurava sua permanência nessa condição. Mas era também homem de talento genuíno, que estudara música em Veneza e se tornara um grande especialista em teoria musical. Rebelava-se contra a camisa de força do contraponto – insistindo que a música deveria agradar ao ouvido na prática e não na mente, mediante a teoria formal na pauta. Suas obras escritas desempenharam papel importante no movimento de liberação da música, que iria culminar no nascimento da ópera, no final do século.

Tal pai, tal filho. Galileu transformou-se num impetuoso jovem de cabelos ruivos, cujos encantos francamente extrovertidos escondiam um caráter muito mais complexo. A vida em família não era fácil. Sua mãe, Giulia, achava que havia casado abaixo de suas possibilidades. O casamento com um eterno fracassado, segundo seu julgamento, logo a deixou amargurada. Tornou-se esposa queixosa e mãe exigente. Galileu acostumou-se a ser o centro de suas atenções e se beneficiou da autoconfiança que isso lhe incutiu – mas por trás dessa ebulição, as incertezas geradas em sua tempestuosa vida familiar estavam sempre à espreita.



Quando tinha dez anos, a família se mudou para Florença, onde seu pai tornou-se músico da corte e conhecido opositor. O jovem Galileu foi estudar no mosteiro de Vallombrosa, nas montanhas, 24 quilômetros a leste da cidade. Deixou-se de tal maneira seduzir pela vida monástica que decidiu tornar-se noviço. Mas Vincenzo tinha outras ideias para o filho e, aos 14 anos, ele foi retirado de Vallombrosa e enviado a professores particulares em Florença.

Em 1581 aos 17 anos, voltou à sua cidade natal a fim de estudar medicina na Universidade de Pisa. Seu pai queria vê-lo médico, para que pudesse trazer à família parte dos recursos financeiros tão necessários.

Em Pisa, Galileu rapidamente entediou-se com o currículo da escolástica medieval. Fora da universidade, uma nova era havia começado. A Renascença tinha transformado a arte e a arquitetura, introduzindo um novo tempo de certezas. O comércio e as atividades bancárias revitalizavam a Europa. Lutero e Calvino haviam rompido com a hegemonia da Igreja. Colombo revelara as Américas e os portugueses comerciavam com a China. Mas a educação permanecia tradicional e inalterada. A antiquada filosofia da natureza de Aristóteles continuava a reinar suprema; a medicina ainda estava atada à fisiologia perigosamente inadequada de Galeno; e a interpretação de textos gregos e latinos conservava-se na ordem do dia.

Galileu não fazia segredo de seu desprezo pelos professores. Com muita frequência estavam errados, e ele fazia questão de expô-los nessa condição. Costumava pôr-se de pé durante as aulas e formular perguntas irônicas. Segundo Aristóteles, os corpos mais pesados caíam mais rapidamente que os mais leves – como podia ser, então, que as pedras de granizo caíssem todas à mesma velocidade? O professor explicou que os granizos mais leves obviamente caíam de uma parte mais baixa do céu. Galileu ouvia essas explicações com o desprezo que mereciam, e sua arrogância foi tratada pelas autoridades com desprezo igualmente bem merecido. Ele podia ter argúcia intelectual, mas decididamente faltava-lhe argúcia social. Chegava a tratar os colegas com

superioridade. Para sua sorte, era por demais brilhante e, na ausência de qualquer desafio intelectual, procurava estímulo em outros lugares, como tavernas e bordéis.

As orgias tornaram-se naturais na vida do estudante de cabelos ruivos, que tinha, no entanto, um apetite intelectual ainda mais ávido. Os dias tornavam-se mais intensos entre o Natal e a Páscoa, quando o grão-duque da Toscana transferia sua corte de Florença para Pisa. Por alguns meses, o lugarejo provinciano se transformava em animado centro social, com todos os tipos de entretenimento cosmopolita. Galileu conseguiu se infiltrar numa aula particular dada pelo matemático da corte, Ostilio Ricci, e sentiu-se de imediato seduzido. Ele sempre se deixara atrair pelo cálculo abstrato, mas a universidade considerava a matemática de maneira geral irrelevante. (Após a morte do professor de matemática de Pisa, a cadeira permaneceu vaga durante todo o tempo em que Galileu ali esteve.)

Converteteu-se em hábito entrar sorrateiramente nas aulas de Ricci, que eram destinadas aos jovens da corte. Cheio de ousadia, o penetra aproximou-se do professor e começou a fazer-lhe perguntas após as aulas. Ricci rapidamente se deu conta do extraordinário talento de Galileu e passou a estimulá-lo.

Galileu finalmente encontrara um professor que podia admirar. Ricci não era apenas um matemático de corte comum, mas também um excepcional engenheiro militar. (Alguns anos mais tarde, ele seria encarregado da reconstrução da fortaleza da ilha do Château d'If, na periferia de Marselha, cujas fortificações desempenham importante papel no famoso romance de Alexandre Dumas, *O conde de Monte Cristo*.) Ricci mostrou que se podia fazer dinheiro com a matemática, desde que se conseguisse dar-lhe utilidade prática.

Vincenzo não ficou nada contente quando soube da negligência do filho em relação aos estudos de medicina. Mas já estava começando a aceitar que ele jamais seria médico: Galileu simplesmente não tinha vocação. Quando a corte retornou a Florença, Vincenzo aproximou-se de Ricci e perguntou-lhe se podia dar aulas a Galileu. Ricci começou a ensinar-lhe Euclides e Arquimedes. A clareza e o rigor da argumentação de Euclides foram uma revelação para o aluno. O raciocínio escolástico tradicional se

valia das autoridades estabelecidas, como Aristóteles. A autoridade de Euclides era a verdade, bastava para comprovar seus argumentos. Nos *Elementos*, Euclides lançou os alicerces da geometria e esboçou o método a ser adotado pela matemática. Começando pelas definições mais simples e autoevidentes (de ponto, linha etc.), partiu para os teoremas, cada um deles rigidamente comprovado, um se seguindo ao outro, construindo a irrefutável estrutura da geometria.

Depois de Euclides, veio Arquimedes, que morrera em 212 a.C. Galileu reconheceu de imediato a qualidade do conhecimento especializado dos gregos: "Os que leem suas obras percebem com absoluta clareza o quanto são inferiores todas as outras mentes." Ele era o maior matemático de todos os tempos. Mas aí havia mais que apenas brilho teórico. Além de fazer progredir a numerologia e de calcular as propriedades dos sólidos parabólicos, Arquimedes fora também pioneiro da estática, fundara sozinho a hidrostática, construíra roldanas e chegara a inventar uma bomba d'água.

Galileu logo demonstrou que também ele era excepcionalmente dotado no campo prático. Segundo uma história várias vezes repetida, num domingo, enquanto ouvia um longo sermão na catedral de Pisa, teve sua atenção despertada por uma lâmpada que balançava dependurada num longo fio preso ao teto. Percebeu que, independentemente da amplitude do arco traçado por seu balanço, a lâmpada levava exatamente o mesmo tempo para completar uma oscilação. Num lampejo de inspiração, se deu conta de que era exatamente como uma pulsação. Tão logo chegou em casa, construiu um pêndulo com um pedaço de corda e um peso de chumbo. Em seguida, fez alguns experimentos, com pesos distintos e cordas de comprimentos diferentes. Com base nesses experimentos, concebeu um tipo de pêndulo que podia ser usado para medir os batimentos de pacientes e o apresentou a alguns membros do departamento médico da universidade, que ficaram tão impressionados que imediatamente roubaram sua ideia. Apesar disso, o *pulsilogium*, como veio a ser conhecido, trouxe a Galileu certo renome local. Mas quando cópias desse artefato começaram a ser usadas nas cidades por toda a Itália, ele não recebeu nem

dinheiro nem crédito por sua invenção. (O conceito de patente era inteiramente desconhecido na Itália do século XVI, onde a discricção, o plágio, a espionagem e a falsificação eram todos considerados parte do processo de fabricação.)

Como resultado dessa prática comercial, e de outros hábitos a que se entregou nas tavernas, Galileu finalmente ficou sem dinheiro. Em 1585, após quatro anos na universidade, retornou a Florença sem obter o diploma. Essa falta de qualificação, porém, não era suficiente para desencorajar um caráter presunçoso como o seu. Imediatamente estabeleceu-se como matemático, ministrando aulas sobre o assunto, onde e quando pudesse. De início, compreensivelmente, houve escassos interessados, e ele chegou a ter de se valer de algumas aulas em sua velha escola em Vallombrosa.

Finalmente, Vincenzo conseguiu mexer os pauzinhos na corte e assegurou ao filho algumas aulas eventuais na prestigiosa Academia de Florença, fundada no século XVI pelo primeiro Medici, o grão-duque da Toscana, Cosimo I (não confundir com o grande banqueiro e mecenas Cosimo *pater patriae*, fundador da dinastia Medici, que governou a cidade no início da Renascença, no século anterior). A Academia Florentina continuava a sustentar os mais nobres ideais da Renascença e almejava a construção do "homem universal", cujo saber se estendesse por toda a esfera do conhecimento e cuja amplitude fosse complementada pela profundidade desse mesmo saber.

Em torno de 1585, Cosimo I havia sido sucedido por seu filho, Francesco I, que mostrava interesse especial pelas novas ciências, chegando a ter um laboratório particular no Palácio dos Medici, onde, segundo se relata, empreendeu a primeira experiência bem-sucedida de fundição de cristais de rocha. Infelizmente, essa vastidão de excelência científica só foi igualada pela mesma dose de ingenuidade. Francesco I tinha crença profunda em medicamentos feitos por charlatães, que, na melhor tradição científica, insistia em testar em si mesmo. Ele morreria em 1587, após tentar curar-se de uma febre com um medicamento que, segundo James Reston,

biógrafo de Galileu, “foi extraído dos ductos do crocodilo e misturado a secreções do porco-espinho, da cabra peruana e da gazela indiana”. Sua morte foi previsivelmente longa e penosa.

Enquanto isso, o pai de Galileu, já idoso, prosseguia em suas controvérsias sobre teoria musical. Iniciou alguns experimentos com o objetivo de contestar a teoria matemática medieval da harmonia. Para isso, recrutou a ajuda do filho e, juntos, empreenderam uma série de testes envolvendo instrumentos de corda, visando demonstrar que a consonância não era controlada apenas pelo comprimento das cordas. Esses experimentos, e a metodologia do pai, exerceram profunda influência sobre Galileu. Eles lhe mostraram a necessidade de testar as regras matemáticas por meio da observação física. Foi então que as provas que ele tanto admirava em Euclides foram transferidas à prática.

A admiração de Galileu pelos antigos continuava evidente, mas ele impunha limites à sua reverência. Mais ou menos nessa época, publicou um ensaio curto denominado *La balancietta*, no qual descrevia o famoso experimento hidrostático de Arquimedes para detectar as quantidades de ouro e prata usadas na confecção da coroa de ouro do rei Hierão (a qual, segundo o falso ourives, era totalmente feita de ouro). Galileu teve então a audácia de aprimorar o experimento de Arquimedes, descrevendo um método muito melhor para determinar as proporções dos diferentes metais – com uma balança hidrostática inventada por ele próprio. Essa balança, conhecida como *la balancietta* (balancinha), era um instrumento extremamente delicado, fabricado com a mais refinada técnica, capaz de detectar diferenças mínimas de peso. Era também um instrumento extraordinariamente belo, condizente com as características de sua época e de seu criador. Assim como acontecera com o *pulsilogium*, também tornou-se objeto de grande admiração por toda a Itália, porém novamente a recompensa de Galileu transitava mais pela fama que pela fortuna. (Embora já estivesse se tornando claro que ele tinha tanta necessidade de glória quanto de dinheiro.)

Galileu já percebera então que o único caminho que poderia levá-lo à segurança financeira era uma nomeação como professor de

matemática em uma universidade (desejo incomum para alguém que falhara em conseguir um diploma). Infelizmente, esses cargos não eram regulares – a matemática ainda era desprezada pela academia aristotélica, considerada pouco mais que um apêndice da astrologia.

Mesmo a Academia Florentina mantinha um enfoque curiosamente medieval com relação ao conhecimento. A grande questão, na época de Galileu, dizia respeito ao local e ao tamanho do Inferno de Dante. Esse mundo subterrâneo puramente poético é descrito por Dante com alguns detalhes, inclusive alusões criativas no que diz respeito à sua localização e proporções. A Academia interpretava-os literalmente, mais que literariamente – mas infelizmente o departamento de literatura não conhecia geografia ou matemática o suficiente para formular quaisquer respostas. Dessa forma, a questão foi deixada em aberto.

Sempre disposto a polêmicas, Galileu anunciou que pronunciaria uma conferência pública em que revelaria as dimensões e a localização geográfica precisas desse indefinível Inferno. Muitos consideraram tal atitude apenas outra tentativa sua de chamar a atenção sobre si mesmo – uma chance de brilhar diante do grão-duque e de talvez ganhar um protetor poderoso. Mas não era bem assim. Ele de fato acreditava que o Inferno de Dante existia.

Em muitos aspectos, Galileu continuaria a ser um homem medieval. Sua crença no pensamento desse período, na autoridade da Igreja, e mesmo nos contos de fadas literários, jamais foram abalados por sua crescente sofisticação científica. Seu desprezo pela autoridade restringia-se ao único campo em que sabia o que dizia – e sabia que seus oponentes não o sabiam. Em sua mente, o medieval e o moderno coexistiam. De fato, esse conflito entre dois mundos que não se ajustavam pode muito bem ter provocado estímulos criativos. (Seu contemporâneo Shakespeare tinha um cérebro igualmente dividido, e atitude ainda mais esquizofrênica mostrava seu sucessor, Newton, que conseguia a suprema façanha intelectual de acreditar firmemente tanto no universo matemático da astronomia quanto no universo mágico da alquimia.)

O discurso de Galileu à Academia Florentina no salão do palácio dos Medici em 1588 é ilustrativo de sua contraditória visão de mundo. A autoridade da mente medieval de Dante é aceita sem questionamento – no entanto, seu texto é examinado criticamente com a atitude inquisitiva do novo cientista. Galileu calculou assim que o Inferno tinha a forma de um cone invertido e ocupava  $1/12$  do volume da Terra, abaixo da superfície de Jerusalém. De quebra, ainda esboçou um rigoroso cálculo matemático do tamanho de Lúcifer, baseado inteiramente nas evidências presentes no poema. (“...podemos então concluir que Lúcifer tinha altura equivalente a 1.935 braços de comprimento.”)

Esse engenhoso *nonsense* foi bem recebido pelos membros da Academia Florentina, e Galileu obteve o que queria. O diretor da Academia assegurou-lhe que ele teria seu apoio quando se candidatasse ao cargo de professor de matemática em Bolonha.

Esse cargo ficara vago com a morte de Ignazio Danti, que fora também cosmógrafo papal, praticamente a única delegação científica da Igreja. Essa função era vista com seriedade, uma vez que era difícil para a Igreja negar a existência da América e da China, mesmo que não fossem citadas na Bíblia ou nas obras de Aristóteles. Danti chegou a ter o novo Meridiano Pontifical marcado com tijolos no chão de pedras de seu gabinete em cima da Torre dos Ventos, no Vaticano. Os navios que usavam esse meridiano para navegar em áreas distantes, e mesmo observadores na Europa, logo perceberam que as estações pouco a pouco se punham fora de sincronia com o calendário. Por conta disso, o papa introduziu o calendário gregoriano em 1582, antecipando a data em dez dias. (À medida que esse calendário foi sendo adotado, ao longo dos anos, por toda a Europa, provocou greves, com multidões indignadas exigindo a devolução dos dez dias que tinham sido roubados de suas vidas.) Essa ousada introdução do calendário gregoriano foi um indício de como tudo poderia ter sido. Nesse ponto, a Igreja estava à frente do pensamento em voga – demonstrando que o futuro conflito entre a Igreja e a ciência era desnecessário e podia de fato ter sido evitado.

Após a morte de Danti, Galileu candidatou-se formalmente ao cargo de professor de matemática em Bolonha, mas foi rejeitado.

Essa rejeição o atingiu duramente. Não chegou a ferir sua crença em sua própria capacidade, mas propiciou-lhe a lição de que tanto necessitava sobre a realidade social. Para vencer, era preciso um protetor poderoso – independentemente das qualidades que se tivesse.

Decidiu pedir ao pai que usasse de sua influência junto à corte. Se lhe fosse dada a chance de uma entrevista particular com o grão-duque Francesco I, ele certamente seria capaz de persuadir esse seu colega cientista a patrociná-lo. Porém, antes que Vincenzo pudesse estender seus tentáculos, o grão-duque da ciência, em agonia, sucumbira à ciência, (ou, pelo menos, à sua versão vitriólica). Francesco I foi regularmente sucedido por seu irmão Ferdinando I, mais sensato. A corte foi implacavelmente depurada do grupo de Francisco: assessores de confiança foram demitidos, fornecedores de medicamentos raros foram banidos e mesmo teóricos musicais contestatários perderam seus favores. Vincenzo era então idoso demais para dar aulas e aposentou-se em profundo descrédito.

Galileu percebeu que teria de buscar um patrocinador em outro lugar. Mas, onde? Seu comportamento arrogante mostrava que ele dificilmente poderia ser considerado figura popular no cenário social – e mesmo no cenário científico tinha apenas uns poucos admiradores, de pouco prestígio social. Continuava a dar aulas, algumas vezes viajando a cidades distantes, como Siena, para conferências públicas. No plano pessoal, seus estudos matemáticos começavam a render frutos. Ele havia lido as obras de Arquimedes, *Sobre o equilíbrio dos planos* e *Sobre os conoides e os esferoides*. A primeira era a obra seminal sobre mecânica, na qual Arquimedes estabeleceu a “lei da alavanca”; na segunda, colocou essa lei em prática, determinando o centro de gravidade para vários paraboloides (o sólido formado quando uma parábola é girada em torno de seu eixo). Coerente com seu temperamento, Galileu decidiu sobrepujar seu herói, encontrando um método prático original para descobrir os centros de gravidade de vários esferoides.

Durante muitos anos, decidiu não publicar essa obra, mas ela circulou sob a forma de manuscrito, por toda a Itália, entre os



membros da comunidade matemática, alguns dos quais deixaram-se atrair de tal forma que passaram a se referir a Galileu como “o novo Arquimedes”. Um deles era um marquês local chamado Guidobaldo del Monte, que apenas um ano antes, em 1588, publicara um longo tratado sobre mecânica. Guidobaldo não era matemático diletante (seu tratado se tornaria a obra padrão sobre mecânica no século seguinte) e também estava interessado no centro de gravidade de vários sólidos. Galileu viajou ao seu encontro e rapidamente tornaram-se amigos. Juntos, partilharam achados sobre a determinação dos centros de gravidade, e Guidobaldo ficou tão impressionado que fez com que Galileu fosse notado pelo grão-duque da Toscana, Ferdinando I.

O interesse dos mecenas aristocráticos é passível de oscilação, mas não seria esse o caso de Guidobaldo. Galileu finalmente encontrara um protetor para apoiá-lo em caráter permanente. Quando o cargo de professor de matemática de Pisa foi declarado vago, Guidobaldo imediatamente o recomendou e ele foi aceito. Estava radiante – finalmente conseguira. Só mais tarde descobriu que seu salário era de escassas 60 coroas (equivalente ao de um gerente de loja): quase insuficiente para manter um homem de estatura, apetites e ambição cada vez maiores, como era seu caso.

A Universidade de Pisa não estava preparada para o retorno de seu caprichoso filho. O novo professor de matemática (que falhara antes na obtenção do diploma nessa mesma universidade) chegou impregnado de uma confiança recém-descoberta. Aos 25 anos, cabelos ruivos abundantes e temperamento contestador, firmou-se rapidamente como figura popular. Entre os estudantes, pelo menos. As autoridades universitárias eram sobretudo frades de ortodoxia e mediocridade inatacáveis. Galileu desprezou tanto sua indolência quanto seu jargão aristotélico. Assim como rejeitou suas vestes acadêmicas. Sempre desleixado, negou-se a usar toga – mesmo tendo chegado a compor, quando estudante, um poema sobre ela:

Apenas carrega toga  
o estúpido carrancudo,  
é o uniforme das escolas

que têm de obedecer normas;  
e nos bordéis não entra  
nem quando se tenta...

As autoridades não acharam a menor graça.

Foi provavelmente durante esse período que Galileu fez seu lendário experimento do alto da Torre Inclinada de Pisa, confirmando sua percepção anterior sobre o granizo. Objetos do mesmo material, mas de pesos diferentes, foram jogados da torre, mas todos caíram à mesma velocidade – os mais pesados não se deslocaram mais rapidamente, como deveria ter acontecido, segundo Aristóteles.

Esse episódio é científico e tipicamente válido, ainda que as evidências de que tenha ocorrido sejam tão nebulosas quanto a teoria que se propôs refutar. Mesmo que por essa única razão, vale a pena considerá-lo. Galileu desejava realizar uma demonstração pública de uma falha em Aristóteles, o que era importante, uma vez que os ensinamentos aristotélicos eram tidos como inteiramente consistentes, cientificamente falando. Cada elemento, cada lei, cada suposição – todos relacionados entre si. Ao demonstrar a falsidade de um princípio, Galileu sugeria a falsidade do todo – ainda que inadvertidamente.

Conforme veremos, o próprio Galileu não pretendia tamanha audácia. O alvo de sua oposição era a perspectiva aristotélica. A ciência tratava dos fatos do mundo cotidiano, os quais estavam relacionados à experimentação física e não aos princípios intelectuais. O experimento vinha primeiro: a teoria era decorrência dele.

Nessa altura, vale a pena ressaltar que Galileu jamais descobriu de fato *por que* os dois corpos caíam à mesma velocidade. Esse fenômeno não foi explicado senão um século mais tarde, quando Newton formulou a lei da gravidade, segundo a qual qualquer corpo no universo atrai outro segundo uma força que varia diretamente conforme o produto das massas e inversamente de acordo com o quadrado da distância entre eles. Nesse aspecto, Galileu reivindicava a fama por ter se baseado em experimentos e resultados, e não em teorias.

A importância do que Galileu fazia era muito mais radical do que ele se propunha admitir, mesmo para si próprio – pelo menos no início. Apesar da publicidade em torno da Torre Inclinada, ele continuou a dar aulas sobre a física de Aristóteles. E não por hipocrisia. Parece ter acreditado em grande medida no que dizia. Tomemos, por exemplo, sua visão do universo. Copérnico publicara sua teoria, descrevendo como os planetas giravam em torno do Sol, no remoto ano de 1543. Galileu certamente sabia disso, mas permaneceu convicto da visão aristotélica estabelecida por Ptolomeu, que colocava a Terra firmemente no centro do universo, com o Sol, a Lua e os planetas girando em torno dela.

Nessa época, Galileu acreditava em Arquimedes e em Aristóteles. Conseguia perceber que havia discrepâncias entre a opinião essencialmente científica de Arquimedes e o ponto de vista essencialmente filosófico de Aristóteles – mas estava certo de que os dois um dia se reconciliariam.

Enquanto isso, Galileu também escrevia sua primeira obra importante, *Sobre o movimento (De motu)*. Em sua conferência sobre o Inferno de Dante à Academia Florentina, ele aplicara a ciência à literatura – e agora pretendia inverter esse processo. Mas o motivo era o mesmo. A combinação desses dois assuntos atraía um público maior, e Galileu era ambicioso; queria publicidade.

De motu conta a estória de dois amigos, Alexandre e Dominicus, que se encontram numa manhã de inverno, às margens do Arno. Começam a caminhar ao longo do rio, em direção ao mar, a uma distância de 10 quilômetros, para comprar peixe para o almoço. Durante a caminhada, veem um homem num barco, remando contra a corrente, o que os leva a uma discussão sobre movimento. As ideias de Galileu são transmitidas por Alexandre, embora sejam expressas de forma seca, pouco característica, distante da verve e espirituosidade da personalidade real de seu autor.

Após renunciar à noção aristotélica de que corpos de diferente peso caem a velocidades diferentes, Galileu propôs uma outra explicação, baseada nos resultados de seu experimento na Torre Inclinada. Demonstrou então o que se tornaria seu outro grande método científico – sua capacidade de se valer das ideias alheias.

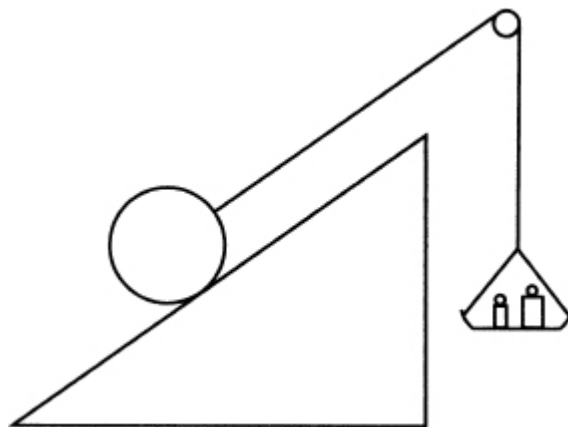
Sua explicação de como corpos de pesos diferentes caem a velocidades semelhantes tinha, na verdade, sido formulada há quase 40 anos pelo físico veneziano Battista Benedetti (que, por sua vez, a “adaptara” do princípio da flutuação de Arquimedes). Galileu certamente conhecia a obra de Benedetti, que foi seu mais competente predecessor no campo da física, na Renascença.

Assim como Galileu, Benedetti tinha a mente dividida e endossava tanto as ideias medievais quanto as renascentistas. Era excelente cientista e um ás da astrologia. Após prever sua própria morte para 1592, flagrou-se no leito de morte em 1590 – mas conseguiu descobrir um erro em seus primeiros cálculos astrológicos, o que lhe permitiu morrer com sua fé no zodíaco intacta. Eventualmente Galileu exibiria arroubos italianos semelhantes com relação a discrepâncias.

Galileu estabeleceu três leis do movimento:

1. Todos os corpos caem da mesma altura em tempos iguais.
2. Na queda, as velocidades finais são proporcionais aos tempos.
3. Os espaços percorridos são proporcionais aos quadrados dos tempos.

Galileu demonstrou essas leis através de seus experimentos com o plano inclinado:



No aparelho de Galileu, a bola descia em um sulco no plano inclinado, gerando assim um mínimo de atrito. A inclinação do plano não importava. Qualquer que fosse ela (e, conseqüentemente,

quaisquer que fossem os tempos decorridos), suas leis se adequavam.

Segundo Aristóteles, um peso de 10 unidades levaria 1/10 do tempo necessário a um peso de 1 unidade. Os experimentos de Galileu demonstraram que não era assim, mas os aristotélicos não se deixaram convencer. A natureza derivava da perfeição (ideias perfeitas, abstração), o que significava que ela *tinha* de obedecer às leis perfeitas de Aristóteles. Os experimentos de Galileu eram, quando muito, uma anomalia (ou, pior ainda, mero embuste). No entanto, os que preferiam a realidade ressaltavam que seus experimentos não se adequavam *totalmente* a suas leis. Havia discrepâncias menores, que decorriam do fato de ele não entender totalmente a aceleração. Ele não podia deixar de observar a aceleração em suas experiências com o plano inclinado, mas achava que ela não se aplicaria à queda livre. Minimizava o que *parecia* ser aceleração como algo decorrente de uma "força residual impressa" decrescente, noção que ele havia "derivado" de Hiparco de Rhodes, astrônomo grego da Antiguidade, que vivera no século II a.C. e cujas ideias começavam a circular na Renascença italiana como parte da retomada dos estudos clássicos. (Pode-se avaliar o efeito dessa retomada a partir do fato de que muitas das ideias científicas de Hiparco, especialmente as relacionadas à astronomia, permaneciam à frente do pensamento aceito na Itália, no final do século XVI.)

Havia naturalmente outra razão pela qual os corpos em queda não caíam *precisamente* no mesmo grau de velocidade e ela se devia à resistência do ar. Galileu estava ciente disso e sugeriu que a equivalência direta só ocorreria no vácuo. (O astronauta Neil Armstrong comprovou concretamente esse ponto de vista em 1969. Pisando a superfície da Lua, deixou cair um martelo e uma pena. Quando ambos tocaram o chão ao mesmo tempo, Armstrong observou: "Viram? Galileu estava certo.")

Usando mecanismo similar ao do diagrama anterior, Galileu inferiu uma lei que governava o equilíbrio dos pesos sobre planos inclinados (ou seja, quando a situação é estática no mecanismo e os pesos se equilibram). Nesse aspecto, a ideia de Galileu sobre forças

estáticas misteriosamente quase chegou a antecipar a terceira lei do movimento de Newton (que afirma que, se um corpo exerce uma força sobre outro, o segundo exercerá, simultaneamente, força oposta e de mesma magnitude [ou reação] sobre o primeiro).

A recente introdução da pólvora, vinda da China, estimulava o interesse pelo estudo de projéteis. Se o prognóstico era de que a indústria de armamentos iria se desenvolver segundo um modelo de tentativa-e-erro, era necessário prever a trajetória dos projéteis. Segundo Aristóteles, essa trajetória decorria de dois tipos de movimento, o forçado e o natural. O primeiro era induzido pela pólvora, o último “naturalmente” puxava o projétil em direção à Terra.



Galileu conseguiu demonstrar que, segundo suas leis, o projétil seguia uma trajetória parabólica.



Isso era naturalmente óbvio para quem tivesse alguma vez atirado uma pedra – e observado a trajetória traçada por ela no ar e em seguida até o chão. Como podiam então os teóricos ter continuado a sustentar a posição de Aristóteles por quase dois milênios? Isso se devia em grande parte à *atitude* vigente em relação ao mundo, toda a estrutura de pensamento adotada do espírito medieval. Segundo essa linha de pensamento, o mundo se amoldava a ideias. A prática se conformava à teoria. A verdade decorria da autoridade dessas ideias. As ideias de Aristóteles estavam certas e, portanto, os acontecimentos *deviam* obedecer-lhes. Sempre que as aparências mostravam não ser bem assim, era por ilusão ou perversidade (do

observador ou da maneira de ser do mundo). Foi a ruptura desse preceito – ou *episteme*, no jargão estruturalista – que determinou o início da moderna era científica. Experimentos, experimentação, fatos, realidade – isso se transformou então em verdade. A partir de agora, era a teoria que devia se adequar. Galileu se tornaria figura central na crescente (porém amplamente ignorada) revolução que então se processava.

Apesar de eventuais empréstimos, o *De motu* era mais original que qualquer pensamento contemporâneo sobre o movimento. Era, finalmente, a obra que poderia trazer a seu autor larga fama, riqueza, a admiração de seus colegas, o amor de belas mulheres e assim por diante – tudo que qualquer cientista sonhava. (Naturalmente isso se aplica apenas aos cientistas da Renascença.) No entanto, Galileu jamais publicou essa obra. Por quê?

Foram várias as razões. (Curiosamente, o medo de acusações de plágio não parece ter figurado entre elas.) Para começar, havia as notórias inconsistências entre suas leis e seus resultados experimentais. Tinha de haver um meio de contorná-las, ele tinha certeza, mas ainda não o havia encontrado. Mas o principal motivo pelo qual Galileu não publicou o *De motu* decorre de um aspecto mais básico de seu caráter. Ele tinha medo. Como muitas personalidades marcantes, Galileu era presa de suas dúvidas interiores. Embora gostasse de menosprezar seus colegas acadêmicos, considerando-os medíocres e bitolados, subrepticamente ansiava por seu reconhecimento. Vivia aterrado pelo medo de que seu trabalho fosse motivo de escárnio e que ele pessoalmente fosse visto como uma figura meramente espirituosa. Desejava ser levado a sério – o que não acontecia com facilidade a um homem de seu comportamento e hábitos. O desdém em relação ao uso da toga, de modo a não ter sua entrada vetada nos bordéis, dificilmente era o tipo de conduta que atraísse a estima de seus puritanos colegas acadêmicos. Essas contradições nunca deixaram de ser evidentes em Galileu e iriam desempenhar papel crescente e crucial tanto em sua reação diante do mundo quanto na reação do mundo diante dele.

Em 1591, o pai de Galileu faleceu, deixando a família a seus cuidados – seis irmãos e irmãs, além da mãe, velha e queixosa. À sua irmã mais velha, Virginia, fora prometido um grande dote e seu irmão, Michelangelo, já se tornara um músico medíocre, necessitando constantemente de “patrocínio”. Apesar disso, sua mãe insistiu em conservar a casa da família em Florença, cuja manutenção era uma permanente fonte de gastos. Galileu já consumia além de seu salário miserável, satisfazendo seu gosto pelas experimentações (na culinária e no amor, assim como no campo científico). Tudo isso era agravado pelo fato de que tinha então poucos amigos em Pisa. Havia se afastado de seus colegas acadêmicos e, pior ainda, exasperara as autoridades com suas críticas a um plano de dragagem do porto de Livorno, elaborado por Giovanni de Medici, filho natural do grão-duque. (Giovanni tinha esboçado o projeto de uma draga imensa e complexa, que Galileu descartou como inútil. Desnecessário dizer que em nada contribuiu o fato de a máquina ter sido construída e ter-se mostrado exatamente o que ele previra. Ele era não do tipo que se mantém calado.)

Em 1592, a Universidade de Pisa opôs-se à renovação de seu contrato de três anos. Felizmente, mais ou menos na mesma época, a cadeira de matemática de Pádua vagou e ele candidatou-se ao emprego, mais uma vez altamente recomendado por seu aristocrático mecenas científico, Guidobaldo del Monte. Sua candidatura foi apoiada também pelo grão-duque da Toscana e pelas autoridades da Universidade de Pisa, que evidentemente tinham razões próprias para querer que ele deixasse a Toscana. Conseguiu o emprego.

A Universidade de Pádua era então uma das melhores da Europa, chegando a atrair alunos de outros países, como Alemanha, Polônia e Inglaterra. (Shakespeare obteve informações básicas sobre a Itália de um desses alunos.) Pádua se situava nos domínios da República Veneziana, que prudentemente optou por não interferir nos assuntos da universidade. Durante esse período, Veneza era um lugar tranquilo e civilizado, com muito pouco da volatilidade hormonal que arruinava o cenário político de outras repúblicas na Renascença. Não foi à toa que foi batizada de *La Serenissima*, “a mais serena”. (Foi ali



que Casanova aprendeu seu ofício, antes que seu comportamento monótono e exaustivo o confinasse a uma cama de solteiro, numa masmorra solitária.)

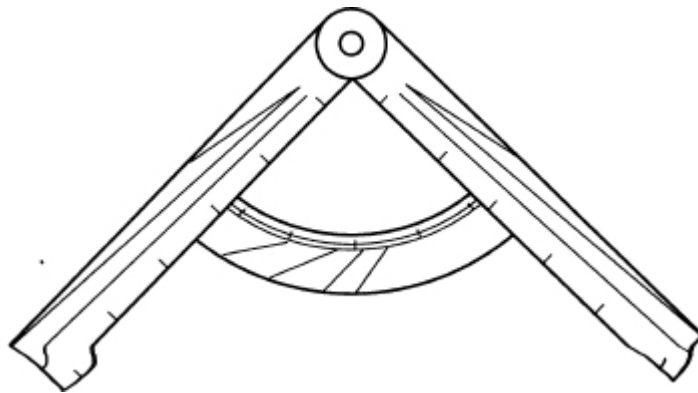
Veneza era também a capital de um grande império marítimo, que se estendia através do Mediterrâneo oriental, incluindo as ilhas jônicas, Creta e, antes, Chipre. Tudo isso deu à cidade o ar cosmopolita que tanto agradou a Galileu. Pádua ficava a apenas cerca de 30 quilômetros de distância e ele logo começou a passar os fins de semana provando as delícias tanto da alta quanto da baixa cultura veneziana.

Mas nem tudo era diversão. A situação da família, ainda em Florença, indicava que seus recursos continuavam insuficientes. Na realidade, durante as férias longe de Pisa, ao longo dos anos, ele acumulara consideráveis dívidas em Florença. Tantas que sua mãe chegou a lhe escrever para adverti-lo de que um de seus credores “ameaça colocá-lo a ferros e atirá-lo na cela dos devedores, tão logo ponha os pés na cidade”. Para suplementar sua renda na universidade, Galileu mais uma vez dedicou-se às aulas particulares e também colocou sua habilidade prática em ação, assessorando vários projetos de engenharia e planejando uma série de invenções. Redigiu instruções para o aprimoramento das ameias, desenhou uma lâmpada a óleo para uso nas fortalezas e inventou o primeiro termômetro. Este último era um objeto rudimentar constituído de um bulbo que se aquecia ao estar em contato com a mão e dentro do qual o ar se expandia, impulsionando água através de um tubo estreito. Assim como ocorreu com várias invenções de gênio, era tão simples que pareceu óbvio (depois). O termômetro moderno apenas incorporou alguns refinamentos, tais como o mercúrio de alta expansão e o tubo capilar.

Galileu estava à frente de seu tempo. Essas invenções jamais se transformaram de fato na fonte de dinheiro que ele confiantemente esperava que se tornassem. Desencorajado, buscou os conselhos de Guidobaldo del Monte e mais uma vez seu colega-protetor mostrou-se sumamente generoso. O irmão de Guidobaldo, general do exército veneziano, estava cada vez mais contrariado com a imprecisão de sua artilharia. Seria possível a Galileu projetar algum

instrumento leve que pudesse ser usado para calcular a trajetória das balas de canhão e adequá-la à distância e à altura de seus alvos?

Mais uma vez Galileu concebeu um projeto de extraordinária simplicidade. Seu “Compasso Geométrico e Militar” era uma obra-prima que podia ser adaptada a uma série de usos militares e civis. Consistia basicamente em duas réguas de bronze articuladas, marcadas com linhas, e um quadrante inferior, também marcado com linhas.



A fim de calcular a trajetória de um projétil, um braço era colocado dentro do tambor do canhão. O oficial de artilharia então alinhava as réguas e anotava o percurso, o que era possível fazer ficando de pé do lado do tambor, e não diante dele – um detalhe que iria salvar a vida de muitos oficiais nessa era de artilharia (e operadores) um tanto imprevisível. A invenção de Galileu, conhecida então genericamente como setor, também podia ser adaptada a uma ampla variedade de usos civis. Na geometria, podia ser utilizada para tarefas mecânicas, como quadrar círculos, descrever polígonos regulares e dividir circunferências em partes iguais. Podia ser usada também em problemas como descobrir os pesos proporcionais dos metais, transformar determinado corpo de metal em outro corpo de metal diferente, com peso similar, extrair raízes cúbicas (e até mesmo para transformar um paralelepípedo em cubo, para quem precisasse desse serviço tão útil).

Enfim Galileu caminhava para o sucesso. Associou-se a um ferramenteiro local, chamado Marc'-antonio Mazzoleni, e começou a

produzir em massa. Por volta de 1600, Galileu tinha transferido Mazzoleni para sua casa, fazendo de sua mulher cozinheira e governanta; e o piso inferior fora transformado em fábrica para a manufatura de seus compassos militares. A invenção começou a ser exportada para toda a Itália, e ele decidiu escrever um manual detalhando suas diversas aplicações. No total, Mazzoleni chegou a produzir mais de 100 desses compassos geométricos e militares, que Galileu vendia a 50 liras cada um (sem o manual). Os custos de produção eram da ordem de 15 liras. Segundo as contas de Galileu, Mazzoleni parece ter recebido menos de meia coroa por mês, o que sugeria que essa “sociedade” era de algum modo precariamente equilibrada. Mas tudo isso contribuiu para uma boa margem de lucro – pelo menos para o inventor-chefe-supervisor.

Então sobreveio o desastre. O comportamento geral de Galileu já lhe havia angariado inimigos no campus de Pádua, e sua entusiástica aventura no mundo do comércio começou a provocar grande irritação. O que alguns desaprovavam, porém, outros desejavam aprofundar. Estabeleceu-se uma conspiração contra ele. Quando finalmente publicou o manual de instruções de seu compasso, foi imediatamente acusado de plágio. Galileu não conseguia acreditar no que ouvia. Descobriu, então, para sua consternação, que um certo Baldassare Capra já havia publicado um manual sobre um compasso geométrico e militar idêntico.

Ficou fora de si. Se Capra fosse bem-sucedido em sua acusação de plágio, seu único negócio vitorioso chegaria ao fim. Apelou às autoridades universitárias, que decidiram examinar o assunto com seriedade (mais uma vez, possivelmente, por razões de seu interesse, sobretudo quando parecia que ele estava errado). Após várias investigações, descobriu-se que Baldassare Capra era um jovem de 17 anos, que tinha sido seu aluno, o que lhe dera a oportunidade de estudar o manuscrito do manual. Capra era evidentemente apenas o bode expiatório. Seu livro revelou-se uma versão latina mal dissimulada da obra de Galileu (escrita em italiano). O caso deu em nada e Capra deixou o país, para segurança de sua cidade natal, Milão. O medo se dissipou, mas Galileu jamais esqueceu esse incidente. Mesmo 25 anos mais tarde – quando era

famoso em toda a Europa e Capra sofria na obscuridade que intensamente desejava – ainda expressava, em sua obra, “ressentimento e protesto” em relação a esse assunto.

Mais ou menos na mesma época em que inventou seu compasso militar, Galileu projetou também uma bomba d’água impulsionada por cavalos, capaz de drenar uma grande extensão de terra e distribuir água por mais de uma dúzia de canais de irrigação. Depositava grandes esperanças nessa máquina, confiante em que seria colocada em uso em todo o delta do rio Pó (onde extensas plantações de arroz tinham sido introduzidas cerca de um século antes, provenientes da China). Por conta dessa ideia, tirou patente de sua invenção junto às autoridades venezianas – uma das primeiras concessões desse tipo de patente comercial. Tudo inútil, porém: dessa vez, ninguém se interessou. O protótipo da engenhosa bomba d’água que produzia irrigação abundante acabou sendo vendido por um valor inexpressivo a um aristocrata local, que a utilizou para irrigar seu jardim.

Apesar desses reveses, a vida em Veneza continuava a satisfazer bastante o gosto de Galileu. Agradava-lhe o alegre cenário social e foi nele que conheceu um nobre de 25 anos, de quem se tornaria amigo por toda a vida. Gianfrancesco Sagredo era provavelmente dez anos mais jovem que seu novo amigo, mas era um homem que correspondia aos anseios de Galileu: um caráter buliçoso, de várias facetas, brilhante, mas curiosamente falho. Sua família era ilustre – e incluía um cardeal, o embaixador em Paris, o clássico santo (*de rigueur* em todas as melhores famílias), além de um idiota que vivia em um quarto escuro (outro *sine qua non*). O próprio Sagredo ocupava um palácio gótico cor-de-rosa, de janelas circulares simetricamente decoradas, próximo ao Grande Canal, junto à ponte Rialto. Dentro do palácio, cães de caça raros guarneciam as luzidias escadas de mármore, papagaios perambulavam e tagarelavam pelos salões ornados de tapeçarias e as mais finas cortesãs de Veneza eram entretidas em *boudoirs* equipados exclusivamente para esse fim (“A suíte Cláudia” etc.). De vez em quando, Sagredo assumia funções de menor importância – uma missão no estrangeiro, uma

governança temporária, a direção de um comitê –, mas em geral preferia perseguir seus próprios objetivos intelectuais.

Era um homem que amava vinhos, mulheres e ciência. Galileu estava extasiado. Em alguns meses, eram como irmãos, e ele se tornava frequentador assíduo das orgias de fim de semana no palácio. Os tratados científicos de Galileu absorveram o requinte literário de Sagredo, e ele aprendeu a temperar suas especulações científicas com humor. Galileu sempre aspirara à beleza literária, mas o estilo jamais se adequara ao homem. Agora, a concepção ligeiramente pomposa do *De motu* era coisa do passado. Suas cartas, seus tratados, mesmo suas anotações, jamais seriam os mesmos.

A obra importante seguinte de Galileu foi *Mecânica (La meccanica)*, que é de fato pouco mais que uma reunião de anotações de aulas. Nela, ele amplia várias ideias do *De motu*, as quais continuou a desenvolver por toda a vida. Em vez de seguir os meandros desse desenvolvimento, é mais útil entender o que Galileu finalmente conseguiu no campo da mecânica.

Antes dele, a concepção da mecânica como tal tinha se dado de forma bastante modesta. O que hoje chamamos mecânica consistia meramente em alguns teoremas e fatos sem qualquer relação entre si. Uma vez mais, Arquimedes fora a figura central nessa área, com seu *Sobre o equilíbrio dos planos*, que formulou a “lei da alavanca” e estabeleceu o centro de gravidade de várias seções cônicas. Outros pensadores independentes, principalmente do mundo grego antigo, haviam contribuído com fragmentos isolados de conhecimento mecânico. Mas nada unificava esse conhecimento, estabelecendo o campo da mecânica propriamente dito, até que Galileu introduziu a noção de força, na qual residia a chave de tudo. Infelizmente, ele jamais a resumiu numa lei, combinando as noções de movimento e força (embora sua obra sobre dinâmica fornecesse inegável evidência de que ele a compreendia). Na realidade, suas pesquisas sobre os corpos em queda, sobre o equilíbrio nos planos inclinados e sobre a trajetória dos projéteis aponta ainda para mais longe.

Como vimos anteriormente, a obra de Galileu sobre equilíbrio sugere que ele conhecia a terceira lei do movimento de Newton (a

que se refere à igualdade entre ação e reação). Seu “aprimoramento” da noção de momentum de Arquimedes e sua investigação sobre a trajetória dos projéteis dão a entender que provavelmente também tinha conhecimento das duas primeiras leis do movimento de Newton (que um corpo permanece em repouso ou em movimento uniforme a menos que sofra ação de uma força externa; e que a taxa de variação do momentum em relação ao tempo de um corpo em movimento é proporcional à força nele exercida). Parecia então que Galileu incorporara também a noção de aceleração. Foi somente em 1660 que Newton organizaria essas conclusões sob a forma de leis.

O segredo do sucesso de Galileu constituía, porém, outro golpe de gênio – tão brilhantemente simples quanto nos parece óbvio agora. Ele associou matemática e física. Antes, esses dois assuntos eram tratados de forma totalmente independente. Quando foram relacionados – e surgiu a noção de força –, nasceu a física moderna. Essa aplicação da análise matemática à física gerou a ideia de experimentação, como a concebemos hoje. Ou seja, a ciência experimental, em que a experiência prática concreta podia ser abstraída em termos numéricos e conceituais, os resultados podiam ser comparados para se verificar se concordavam uns com os outros e, conseqüentemente, leis genéricas podiam ser formuladas. Galileu chamou esses testes práticos de *cimento*, que em italiano quer dizer “provação”. (A palavra *experimento*, analogamente, é derivada de um antigo vocábulo francês que significava “pôr à prova”.)

Assim como aconteceu com as conquistas práticas de Galileu, também nesse ponto muitos reivindicaram prioridade. E com toda a razão. Essas ideias estavam “no ar”. A *episteme* medieval há longo tempo estabelecida estava desmoronando. A ciência moderna nascia por toda a Europa nas celas e nos pequenos gabinetes de trabalho individuais. (Agraciar esses habitats com o nome de laboratório daria falsa impressão. Os cientistas raramente estão à frente de seu tempo no que diz respeito a decoração interior, e a Renascença não seria exceção. Seus locais de trabalho ainda pareciam inspirados pela masmorra medieval e não pela *villa* Palladiana.) Dizer que esses pensadores da ciência estavam à frente de sua época é pouco

generoso. Eles estavam, de fato, fazendo nada menos que criar uma era inteiramente original. Uma nova mentalidade estava sendo plasmada. Sinal disso era o fato de que muitas descobertas “simultâneas” eram feitas sem qualquer recurso ao plágio. Era de fato um novo estágio. Basta um exemplo relevante. Galileu concluiu seu compasso geométrico e militar em 1597. Um ano mais tarde, o matemático elisabetano Thomas Hood, de 38 anos, desenvolveu um setor estranhamente semelhante em Londres, meses antes de sua morte trágica. No mesmo ano, o matemático holandês Dirk Borcouts, que se correspondia com Descartes, fabricou em Utrecht um setor de bronze, que até hoje pode ser visto num museu local.

Galileu era apenas o protagonista, aliando concepções superiores tanto em qualidade quanto em quantidade. A saber: a aplicação da análise matemática, a experimentação, a perspicácia conceitual (por exemplo, a noção de força), imensa habilidade técnica e toques de gênio que deixavam frustrados os profissionais menores. Talvez não tenha sido sempre o primeiro (mesmo quando se comprazia em pensar assim), mas, como veremos, era invariavelmente o melhor e estava então no limiar da mais espetacular de suas descobertas.

Antes, porém, faria uma descoberta mais modesta. Em algum momento do ano de 1599, em uma das orgias no palácio de Sagredo, conheceu Marina Gamba. No eloquente italiano de então, Marina era *una donna di facile costume* (o que pode ser traduzido, de forma igualmente poética, como uma mulher que se despia com facilidade). Era atraente e de temperamento inflamado. Pouco se sabia dela, exceto que vinha dos becos de San Sofia (atrás do palácio de Sagredo), era quase certamente analfabeta e tinha 21 anos. Galileu se habituara a mulheres virtuosas, mas não estava propenso a vínculos emocionais. A efervescente, porém perspicaz, Marina logo percebeu como lidar com o cavalheiro de 35 anos que, quase de imediato, se apaixonou por ela. Ela se tornou sua amante e ele a acomodou em uma casa perto do mercado, a curta distância de sua residência de Pádua. Marina achava seu tíquete-refeição e Galileu conseguira perder a virgindade emocional.

Segundo os costumes da época, não se cogitava do casamento entre o professor universitário e a beldade oriunda das ruas, o que

teria provocado um escândalo social maior do que qualquer dos dois estava preparado para suportar. O arranjo entre eles era o corriqueiro, numa época em que a delimitação de classes era considerada assunto de grande importância.

Em um ano, Marina gerou uma filha, registrada no costumeiro estilo franco da Igreja: "Virgínia, filha de Marina de Veneza, nascida de fornicção, aos 13 de agosto de 1600." O casal teve três filhos no total e nunca residiu em caráter permanente na mesma casa, embora os empregados dele tivessem se tornado padrinhos dos filhos de ambos. E, apesar da ausência de seu nome no registro de nascimento, Galileu amava e cuidava de todos os três. Na realidade, parece ter sido excelente pai e inspirado igual afeição.

A única a desaprovar o arranjo foi Mama. O simples fato de ele enviar dinheiro para mantê-la não significava que sua aprovação pudesse ser comprada. Quando visitou Galileu em Pádua e encontrou Marina perambulando pela cozinha, deduziu de imediato seu status. A incapacidade anterior do filho de se comprometer emocionalmente quase com certeza derivou do compromisso exigido por essa complicada mãe. Mas agora estava evidente que Mama havia sido usurpada em suas emoções. Seu valioso filho, de 35 anos, tinha-lhe sido roubado por uma sórdida prostituta analfabeta. Desde o início de sua viagem a Pádua, as farpas começaram a ser atiradas. Marina era dura, mas Mama não era de se deixar intimidar. Seguiu-se o estereotipado drama ítalo-freudiano. As discussões rapidamente se transformaram em competições de linguagem chula, logo deteriorando-se em ruidosas altercações e puxões de cabelo. Galileu foi obrigado a separar as duas mulheres e a despachar cada uma para sua respectiva casa. Mas não antes que Mama tivesse tempo de subornar um dos empregados para espionar as atividades de Marina. Daí em diante, recebia relatórios regulares contendo provas da execrável ingratidão e infidelidade do filho para com a única mulher merecedora de sua afeição. (Não por acaso, as tragédias gregas, como *Édipo rei*, passaram por um surto de popularidade na Renascença italiana.)

Mas havia outras opiniões a respeito de o que ocupava o centro do universo. Por alguns anos, Galileu experimentara dúvidas sobre a



visão ptolomaica de cosmologia, que colocava a Terra no centro do universo e concordava com as ideias aristotélicas. No início de sua permanência em Pádua, ele parece ter se inclinado para o ponto de vista copernicano de que a Terra e os planetas giravam em torno do Sol.

A revolução provocada por Copérnico seria decisiva para a era científica que se iniciava. O astrônomo polonês Copérnico morreria em 1543, após passar a maior parte de sua vida produtiva como cônego da catedral da pequena cidade de Frauenburg (hoje Frombork), na costa báltica da Polônia. Essa virtual sinecura lhe proporcionara a segurança financeira e o ócio indispensáveis à sua obsessão pela astronomia. Curiosamente, nem suas observações nem sua matemática eram muito profundas. (Em média, realizava observações menos de uma vez por ano, e seus cálculos das órbitas planetárias eram simplesmente equivocados.) A ideia de um sistema heliocêntrico chamou a atenção de Copérnico sobretudo por sua elegância.

Em outras palavras, essa ideia que fascinava o mundo no final da era medieval era de fato uma concepção caracteristicamente medieval. Acreditava no reinado das ideias e não na experiência (onde ironicamente o senso comum observava o Sol se levantando e se pondo, em lugar de permanecer estático). Da mesma forma, Copérnico superou as primeiras objeções a seu sistema lançando ideias em lugar de provas factuais. Na realidade, os fatos inegáveis permaneciam do lado de seus detratores – que declaravam que se a Terra se movesse em torno do Sol, as estrelas deveriam mostrar paralaxe, ou seja, suas posições no céu deveriam mudar. Mas isso não acontecia. Sentado em sua fria catedral às margens do gélido Báltico, Copérnico dispunha de muitas horas para analisar esses argumentos e formular engenhosos contra-argumentos. Nesse caso alegou, sem se apoiar em qualquer *evidência*, que a razão pela qual as estrelas não se moviam era por estarem muito afastadas. Muito, muito mais longe do que alguém jamais pudesse ter imaginado. Copérnico era o primeiro pensador moderno a introduzir a noção de que o universo ocupava um espaço que se limitava com o infinito (embora isso tivesse de fato sido sugerido há nada menos de 2.000

anos por diversos astrônomos gregos da Antiguidade). Assim, essa ideia moderna, transformadora do mundo, originou-se não de evidências, ou mesmo da razão, mas de um puro sofisma. Ela surgiu da mais medieval das habilidades: a capacidade que se tem de, acuado, impor uma argumentação, independentemente do quão avassaladoras possam ser as provas em contrário.

Esse enfoque passou por uma espécie de revitalização no conhecimento moderno. (A saber: os repetidos argumentos a favor do Universo em Expansão, da Teoria de Tudo, do Fim da História etc.) Ainda lhe resta, porém, introduzir uma ideia de status semelhante ao copernicano, capaz de modificar nossa visão estabelecida, apesar de a avassaladora evidência do passado sugerir que precisamente dele surgirá essa ideia. É sobre essas noções aparentemente implausíveis que todas as visões limitadas do mundo (inclusive a nossa) escolheram flutuar. (O espaço curvo da relatividade não é menos inacreditável que um Sol sem movimento.)

Voltemos à Renascença, porém, e ao imenso passo a favor do espírito humano que a antecedeu. No que dizia respeito a Copérnico, os aristotélicos ainda tinham uma carta em suas mangas monásticas. Quando a Terra era o centro do universo, tudo era atraído para ela pela força “natural”. Se a Terra não era o centro do universo, o que então impelia tudo, de copos de vinho a esterco, a cair sobre a terra? Copérnico não tinha resposta para isso. (A resposta, quando surgiu, era naturalmente a gravidade de Newton – o primeiro passo verdadeiro em direção à Teoria de Tudo. Mas foi Copérnico quem abriu essa *possibilidade*.)

Copérnico divulgou suas ideias a outros estudiosos, mas era contra sua publicação, apesar do desejo dos amigos. Gostava de ser um cônego de catedral e queria continuar a sê-lo. Somente cedeu quando soube que estava perto de morrer. No dia de sua morte, 24 de maio de 1543, foi finalmente presenteado com um exemplar impresso de seu inovador *Sobre a revolução dos orbes celestes* (*De revolutionibus orbium coelestium*).

Coerente com o enfoque aristotélico no qual se baseava, Copérnico sustentava que as órbitas dos planetas tinham de ser rigorosamente circulares e ocorrer a velocidades uniformes.

Começou a se tornar cada vez mais difícil ajustar essas noções idealistas à observação astronômica efetiva, que se tornava algo como uma paixão científica. (Sugestivamente, a primeira revolução científica entre os gregos antigos foi secundada por uma paixão semelhante pela astronomia.)

O mais importante observador da era pré-telescópio foi o dinamarquês Tycho Brahe, que descobriu uma nova estrela na constelação de Cassiopeia em 1572. Era de fato uma nova (uma estrela passível de explosão), a primeira desse tipo visível desde 134 a.C. Durante um ano, essa estrela se mostrava mais brilhante que o planeta Vênus e, no entanto, era inegavelmente uma estrela “fixa” no firmamento, ou seja, não era um dos corpos móveis que constituem o sistema solar.

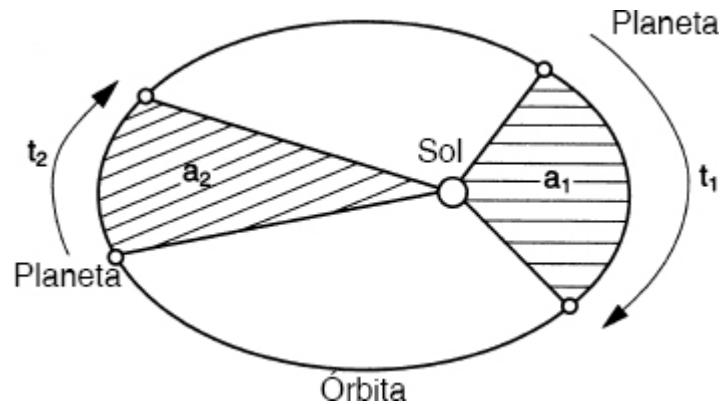
O aparecimento dessa estrela no cenário provocou mais consternação entre os não pensadores ortodoxos. Segundo Aristóteles, o céu era perfeito e imutável, sendo composto de “quintessência” (a “quinta essência” latente em todas as coisas). Não podia existir algo como uma estrela nova, na mesma medida em que uma antiga não podia desaparecer. Objetos como cometas, que pareciam contradizer essa visão, tinham sua importância estranhamente minimizada. Esses fenômenos definitivamente não pertenciam aos céus; eles ocorriam na região sublunar mais próxima da Terra – e eram, assim, eventos meteorológicos, não estrelas.

Jamais dispostos a fugir de uma boa discussão, os aristotélicos logo arranjaram uma explicação para a nova estrela de Tycho Brahe: era de fato apenas um “cometa sem cauda”, portanto também simplesmente um fenômeno meteorológico. Mas o problema era que ela não tinha movimento (o principal traço distintivo de um cometa). Era sem dúvida uma estrela e igualmente sem dúvida aparecera de súbito, vinda do nada. (Foi denominada “estrela de Tycho” em homenagem a ele.) Interinamente, um acordo foi estabelecido: essa assim chamada estrela, que sem dúvida estava lá, teria de ser considerada uma excentricidade.

O próprio Tycho Brahe tinha um tanto de excentricidade. Quando bebê, fora raptado por um tio sem filhos e criado num isolado castelo dinamarquês. Aos 12 anos, testemunhou um eclipse solar e

naquele momento jurou dedicar sua vida à ciência. Daí por diante, encarou-a de forma decididamente séria, a ponto de, aos 19 anos, ter-se envolvido num duelo, que lhe rendeu a perda do nariz, por conta de uma discussão matemática. Sua dedicação férrea resultou no nariz de prata que desenhou para si mesmo (e que forneceu o modelo do apêndice semelhante de Lee Marvin no faroeste *Cat Ballou*). Brahe passou mais de 20 anos em seu observatório subterrâneo, sem telescópio, na pequena ilha de Hven, ao largo do litoral dinamarquês. Durante esse período, mapeou a posição de 777 estrelas.

No final da vida, o excêntrico Brahe foi seduzido por Praga, onde o louco sacro-imperador romano Rodolfo II tornou-se seu protetor. Nessa cidade, montou um observatório em um castelo boêmio e continuou suas pesquisas, auxiliado por um desagradável assistente chamado Johannes Kepler, acometido de sarna, de verminose e da eventual ilusão de que era um cachorro. Quando Brahe morreu, em 1601, Kepler herdou sua vasta coleção de documentos com os mapas das estrelas. Como é hábito entre os assistentes, Kepler logo iria aprimorar a obra do mestre. Percebeu uma discrepância nas observações que Brahe fizera de Marte, que ele tentara adequar à sua órbita circular, conforme proposto por Copérnico. Finalmente, deduziu que Marte, e todos os outros planetas, na verdade giravam em torno do Sol em elipses. O Sol se localizava num dos dois focos da elipse e o planeta entrava em aceleração à medida que se aproximava do Sol. A partir de cálculos que havia incluído em um de seus tratados anteriores, *A nova geometria sólida dos tonéis de vinho*, formulou sua famosa lei: "Uma linha de união entre um planeta e o Sol varrerá áreas iguais em tempo igual, enquanto o planeta se desloca em sua órbita."



Quando  $t_1 = t_2$ ,  $a_1 = a_2$ .

Galileu começou a se corresponder com Kepler perto da virada do século XVII. Confessou-lhe que acreditava que o cenário heliocêntrico de Copérnico estivesse correto, mas evitava admiti-lo em público porque temia tornar-se objeto de escárnio entre seus colegas acadêmicos em Pádua, que se mantinham quase exclusivamente aristotélicos. Galileu *acreditava* que a hipótese copernicana estava certa, mas não percebeu que a essa altura Kepler já se preparava para *confirmá-la* e para *aprimorá-la*.

Em 1604, outra supernova surgiu no céu. Em questão de dias, Galileu ouviu a notícia e se pôs a observar o novo fenômeno. Assim como a estrela de Tycho, também essa logo se tornou tão brilhante que era visível mesmo durante o dia. Galileu escreveu a observadores de toda a Europa falando dessa estrela. Eles responderam confirmando sua posição e o fato de que não mostrava paralaxe. Suas observações e medidas mostravam que a nova estrela não era parte do sistema solar, que estava a grande distância no céu.

Galileu deu início a uma série de conferências públicas sobre a estrela, ressaltando que ela desmentia as noções aristotélicas sobre o céu. Como consequência, envolveu-se em uma discussão aberta com o professor de filosofia de Pádua, Cesare Cremonesi, notável aristotélico que anteriormente fora seu amigo íntimo. Que um insignificante matemático caluniasse Aristóteles – base de todo o pensamento, de todo o conhecimento e de toda a filosofia – estava

além do que Cremoni podia tolerar. Além disso, os argumentos de Galileu eram simplesmente falsos. Cremoni ressaltou que as leis e as medidas físicas somente se aplicavam à esfera sublunar, na Terra. O céu, que incluía todos os planetas e as estrelas, não estava sujeito a essas mesmas leis. Medidas limitadas à Terra, utilizadas em relação à esfera celeste, apenas *pareciam* contradizer Aristóteles – mas eram na realidade inaplicáveis e, dessa forma, irrelevantes. Por enquanto, era impossível a Galileu contradizer esses argumentos. Ele não possuía prova convincente para demonstrar o contrário. (Galileu não conhecia a obra de Kepler sobre as órbitas elípticas dos planetas, que mostrava que a matemática se aplicava ao céu exatamente do mesmo modo que à Terra, sugerindo que leis físicas idênticas eram verdadeiras em ambos os domínios.)

Galileu tinha agora 40 anos e, no entanto, para seu desapontamento, a fama e a fortuna duradouras ainda o iludiam. Outros, de estatura insignificante, continuavam a fazer nome por si próprios ou a ganhar mais que ele. Seu salário em Pádua era de apenas 500 coroas: a metade do que ganhava o professor de filosofia. Nenhuma de suas brilhantes invenções – máquinas agrícolas, artefatos militares, instrumentos médicos – havia produzido ouro. (A essa altura, já não dominava o comércio de compassos militares, após ter sido descoberto que sua patente não se aplicava às versões rivais desse instrumento que houvessem sido produzidas antes que ele o “inventasse”.) Galileu tinha então de sustentar uma família de três crianças em crescimento, uma amante exigente e a recalcitrante Mama na casa de Florença. Para não mencionar seus próprios hábitos desordenados.

Incomodava constantemente os amigos por dinheiro. Chegou a importunar Sagredo para que pressionasse as autoridades venezianas a favorecê-lo com um aumento de salário. Mesmo os que apreciavam muito sua companhia começavam a achá-lo impertinente de vez em quando. Galileu estava convencido de sua superioridade como cientista, como inventor e como personalidade. No entanto, o mundo obstinadamente recusava-se a reconhecer seu brilhantismo. Em seu íntimo, o homem tímido precisava cada vez mais de segurança. Era a crise da meia-idade. Transbordante de emoção e

autopiedade, solicitou um emprego ao grão-duque da Toscana, Ferdinando I. Talvez lhe dessem mais valor em casa, em Florença. Ferdinando I ainda considerava Galileu um dos mais requintados ornamentos da Toscana: "o maior matemático da cristandade". No entanto, até aquele momento não havia sido convencido a dar prova mais concreta de sua estima. Mas dessa vez a sorte ficou do lado de Galileu. O grão-duque precisava de um professor particular para seu filho e herdeiro Cosimo, de 15 anos. Galileu foi autorizado a morar na Villa Fratolino, onde passou uma agradável licença sabática, vivendo uma vida de luxo e se dedicando ao mesmo tempo a seu jovem pupilo. Depois disso, entretanto, retornou a Pádua e aos credores.

Quatro anos mais tarde, Galileu pagaria essa generosidade de forma incomum. A esposa de Ferdinando, a grã-duquesa Cristina, guardara a ideia de que seu marido considerava Galileu um grande astrólogo, e não um grande astrônomo. Assim, quando seu marido adoeceu, ela implorou a Galileu que fizesse seu horóscopo. Não querendo perder seus privilégios, Galileu prontamente elaborou a costumeira fórmula repleta de estrelas. Segundo as constelações, estava tudo bem: os movimentos do céu indicavam que Ferdinando se restabeleceria logo e estava predestinado a viver por muitos anos ... Infelizmente, Ferdinando morreria naquele mês. Tudo indicava que outra via de acesso se fechava.

Quando Galileu chegou a Veneza no começo de 1609, para um fim de semana de verão, ouviu os rumores que circulavam pela cidade. Um holandês, fabricante de óculos em Middelburg, inventara um instrumento que fazia objetos distantes parecerem próximos. O aparelho consistia em duas lentes alinhadas em um tubo e podia situar o campanário de uma igreja, a muitos quilômetros de distância, no mesmo raio de visão. Uma dessas maravilhas, conhecida como *perspicillum*, já havia sido exibida em Milão.

Galileu deduziu de imediato o princípio básico por trás dessa invenção, assim como rapidamente percebeu suas possibilidades comerciais. Quando descobriu que o *perspicillum* não fora patenteado, regressou incontinenti a fim de atacar o problema. "Na

primeira noite após meu retorno, solucionei-o”, vangloriou-se mais tarde, “e no dia seguinte construí o instrumento.” Um exagero típico – mas sem dúvida ele agiu com rapidez. Em 15 dias, tinha fabricado um instrumento capaz de ampliar as dimensões em até três vezes e rapidamente aumentou essa capacidade para dez vezes. Partiu então para Veneza, para exibir o instrumento diante do Doge e seu conselho. Explicou como ele poderia ser vital para a defesa de uma cidade marítima como Veneza: os navios inimigos poderiam ser detectados horas antes de qualquer ataque.

O Doge e seus conselheiros ficaram altamente impressionados. Tornou-se logo claro que estavam dispostos a pagar o que fosse para colocar as mãos nesse instrumento. Durante sua longa permanência na República Veneziana, porém, Galileu afinal aprendera alguma coisa de política – inclusive com amigos importantes como Sagredo, que sabiam como o sistema político veneziano funcionava nas entranhas. Galileu presenteou o Doge com o *perspicillum*, para a defesa de Veneza. A recompensa não tardou. Em um mês, o Doge tinha determinado que o salário de Galileu na universidade fosse dobrado para 1.000 coroas, com uma antecipação imediata de 500 coroas. Da mesma forma, o cargo de professor em Pádua foi-lhe garantido pelo resto da vida.

Felizmente esses acertos foram ultimados rapidamente e em caráter irrevogável. Cerca de uma semana apenas depois, *perspicillia* de baixo custo inundaram o mercado e logo foram postos à venda em Veneza por alguns escudos. Galileu descartou-os como meros brinquedos. Sua capacidade de ampliação era de algumas vezes apenas, enquanto a do instrumento por ele construído era muito, muito maior. Tinha então fabricado um *perspicillum* de fato capaz de aumentar em 32 vezes o tamanho real.

Decidiu que era hora de renomear esse novo instrumento e reivindicá-lo como seu. Espalhou-se rapidamente a notícia da nova e maravilhosa invenção de Galileu, por ele denominada “telescópio”, palavra derivada dos vocábulos gregos “a distância” e “ver”. Assim como ocorrera com a invenção, esse nome tampouco era seu. O termo telescópio foi usado primeiramente pelo multitalentoso Príncipe Cesi, que não apenas fundou a primeira academia moderna



de ciências como também propôs um sistema racional para a classificação das plantas bem mais de um século antes de Lineu, o inaugurador da botânica moderna. A justificativa de Galileu para sua reivindicação à invenção do telescópio, quando lhe foram apresentadas provas irrefutáveis em contrário, demonstrou sua típica rudeza: “Qualquer idiota pode descobrir esse objeto por acaso. Eu fui o único a descobri-lo através da razão, o que requer originalidade genuína.” Não fora à toa que desde o início discutira com os aristotélicos.

Não há dúvida de que ele transformou a invenção original rudimentar em poderosa ferramenta de observação. Entre outros aprimoramentos que introduziu, estava um método para conferir a curvatura da lente, que permitia que o telescópio fosse usado para observação astronômica eficiente. Galileu rapidamente deduzira as possibilidades de usar o telescópio dessa forma, embora mais uma vez não fosse de fato o primeiro a fazê-lo.

No momento em que Galileu apontou seu telescópio para o céu, o cientista inglês Thomas Harriot já mapeava a lua. Harriot era um homem notável, em muitas áreas. Empreendeu uma pesquisa ampla sobre os “habitantes naturais” da Virgínia, era membro da “Escola da Noite”, junto com sir Walter Raleigh e o dramaturgo Christopher Marlowe, e estava envolvido no *Gunpowder Plot* – conspiração fracassada para assassinar o rei Jaime I e todos os membros do parlamento inglês em represália às leis contra os católicos. Sua vida intelectual era ainda mais fascinante: após mapear a Lua, chegou a se firmar como um dos principais observadores astronômicos de sua era. Foi também o descobridor de uma notação simplificada que transformou a álgebra e tornou-se um entusiasta de “tragar” fumaça de tabaco como panaceia. Harriot era o típico gênio forjado pelas mudanças que convulsionavam o espírito europeu.

Como vimos, uma era inteiramente nova emergia. Isso é bastante desconcertante para nós do século xx, no qual o processo tem sido quase contínuo. Em uma época em que jamais ocorrera algo semelhante por vários séculos, a tendência era que provocasse profundas discórdias. Alguns apontavam para o futuro, outros

estavam determinados a preservar as velhas certezas. Conforme demonstram tanto Harriot quanto a invenção do telescópio, Galileu estava longe de estar só – embora frequentemente se sentisse assim. Seu mérito absoluto se torna evidente quando compreendemos que ele brilhou num contexto altamente competitivo. Foi a profundidade de sua percepção e de sua originalidade (no desenvolvimento, quando não na criação) que lhe deu destaque tanto no campo prático quanto no teórico. Embora não tivesse o mesmo prestígio de Newton, foi meritoriamente seu predecessor.

Até esse ponto podia-se questionar se Galileu tinha realizado plenamente seu potencial. Somente a partir dos 40 anos ele emergira como uma figura europeia exponencial – ao lado de vultos como o filósofo-matemático Descartes, Harvey (que descobriu a circulação do sangue) e Kepler. Esses foram os homens que fizeram a transição entre o que se poderia denominar a Era de Leonardo e a de Newton. O sucesso de Galileu iria trazer-lhe muitas das recompensas efêmeras que ele tanto desejara, mas também iria testar seu caráter de um modo que ele não previra.

Galileu começou então a explorar o céu com o telescópio. Via a si próprio como nada menos que o novo Colombo. E suas descobertas seriam quase igualmente sensacionais. Antes desse período, o conhecimento dos planetas existentes e das estrelas permanecera praticamente estagnado por cerca de 3.500 anos. Os babilônios, olhando fixamente à noite o céu cheio de estrelas do alto de seus zigurates, tinham levado a observação astronômica a olho nu a seus limites.

Na noite em que Galileu adaptou o telescópio ao olho, viu uma Lua transformada. Ao invés de um radiante disco semicircular, percebeu um grande e misterioso corpo esférico, dividido ao meio por uma sombra cujo limite preciso era cortado pela superfície áspera do planeta. O exame detalhado dessa superfície revelava inconfundíveis crateras redondas, cadeias de montanhas e algo que se assemelhava a mares. (Era o fim da astronomia aristotélica, deduziu ele. Os corpos celestes não eram de modo algum esferas perfeitas.) Quando Galileu girou seu telescópio para a Via Láctea,

esta passou de uma neblina diáfana a uma vasta explosão de estrelas.

Galileu logo empreendia uma exploração sistemática do sistema solar, durante a qual fez descobertas ainda mais sensacionais. Júpiter tinha satélites! Batizou essas novas luas de *Sidera medicea* (estrelas dos Medici), em homenagem a seu fascinado aluno (que tinha então se tornado grão-duque). Observou também as “fases de Vênus” – semelhantes às fases da Lua, crescente e minguante. Isso proporcionou inquestionável prova de que Vênus girava em torno do Sol (e também confirmou que a Terra fazia o mesmo). Observou o Sol e descobriu ele tinha manchas negras “que pareciam se autoconsumir” e que não só se dissolviam, mas aparentemente surgiam ao acaso, assumindo todo tipo de formas, “como nuvens”.

Fez desenhos de Saturno, que então se pensava ser o mais distante planeta do sistema solar.



Registrou: “Saturno não é uma única estrela, mas três juntas ... quase se tocando, com um pequeno espaço escuro entre elas.” E concluiu: “O planeta mais distante é um sol triplo.” O mais espantoso não era que Galileu houvesse se equivocado em relação aos anéis de Saturno, mas que tivesse sido capaz, antes de mais nada, de observar o planeta com tantos detalhes, considerando sua aparelhagem tão limitada. Qualquer pessoa que tenha tentado observar Saturno através de um telescópio da época, que ampliava 32 vezes os objetos, poderá compreender a ilimitada qualidade dos achados de Galileu – que devem ter exigido longas horas de observação extenuante para os olhos, notável imaginação científica e inspirada capacidade de intuição, quase nas mesmas proporções. Levando em conta seu restrito entendimento do universo, suas descobertas eram pouco menos que miraculosas.

Em 1610, publicou toda essa informação inédita em *O mensageiro estrelado* (*Siderius nuncius*). Esse pequeno e elegante ensaio foi escrito em latim e do dia para a noite se tornou uma

sensação entre aqueles que liam nessa língua (ou seja, todos que tinham recebido educação, a qual era invariavelmente transmitida nessa língua impopular). Tal qual acontecera com todas as suas obras, apareceram as inevitáveis objeções. O astrônomo jesuíta Christoph Scheiner havia construído seu próprio telescópio na Bavária, com o qual também vira manchas no Sol (algum tempo antes de Galileu observá-las). O superior do padre Scheiner, contudo, não ficara impressionado, declarando: “Li todas as obras de Aristóteles e não encontrei nada parecido com o que você descreve ... As manchas que viu no Sol decorrem de defeitos de seus instrumentos ópticos ou de seus olhos.” Scheiner pensava de forma diferente: de seu superior e de Galileu. Em sua opinião, o que ele vira eram planetas mínimos girando em torno do Sol – mas foi obrigado a publicar essa informação anonimamente.

Galileu reagiu com vigor à legítima sugestão de Scheiner de que fora ele quem descobrira as manchas solares. Uma vez mais os aristotélicos, os jesuítas, as autoridades papais, seus inimigos, seus credores – todos se voltavam contra ele. Transbordante de orgulho por ter se tornado o famoso autor de *O mensageiro estrelado*, a sensação da Europa, permanecia dividido pelas dúvidas interiores que provocaram sua paranoia. À medida que seu prestígio aumentava, o mesmo ocorria com sua paranoia. Suas respostas a Scheiner (e a vários outros que apresentaram objeções modestas) foram intoleráveis. Galileu atraía para si mesmo mais inimigos desnecessários.

Pelo menos sua situação em Pádua era segura – para toda a vida –, razão pela qual as autoridades venezianas e o generoso Doge se surpreenderam ao saberem que Galileu decidira deixar a Sereníssima República. Em 1610, Cosimo de Medici sucedera de direito ao grão-duque – após o que oferecera a seu antigo professor o cargo de “primeiro filósofo e matemático” da Toscana. Faziam parte do emprego acomodações palacianas na Villa Bellosguardo, em uma colina de onde se divisava Florença. Galileu decidiu que não podia recusar a oferta. Era compreensível: significava não ter mais de dar aulas, ou fazer conferências sobre trivialidades aristotélicas ou *nonsense* ptolomaicos. Não mais intrigas políticas ou necessidade de

bajular mediocridades poderosas. Em sua *villa* sobre as colinas, sob a proteção do grão-duque, estaria acima da mera política. Poderia então dedicar todo o seu tempo à pesquisa.

Juntou o que lhe pertencia e partiu para Pádua, levando suas duas filhas e o filho, mas deixando a mãe deles para trás. O fim de Veneza significava o fim de Marina. Essa aparente insensibilidade parece ter sido um arranjo mutuamente acordado, ou pelo menos um hábito socialmente aceito. Em um ano, Marina estava casada e feliz – sugerindo a ausência de ressentimento e a presença de um dote (indicações dos dois lados da moeda do comportamento de Galileu). Aquele de quem ele iria sentir mais falta era, obviamente, Sagredo. Ocasões para que os homens se comportassem mal não eram tão abundantes na Toscana, cuja sombria era de declínio ainda se projetava no horizonte futuro. Galileu e Sagredo manteriam correspondência, com troca mensal de cartas, às vezes até semanais, até a morte deste último, dez anos mais tarde.

As pesquisas de Galileu continuaram aceleradas, agora que seu intelecto também estava livre para a teorização avançada. Quase de imediato foi capaz de prever os eclipses das luas de Júpiter, cujo movimento indicava a órbita anual da Terra em torno do Sol. (Essa foi a mais forte prova conseguida por ele em suas observações para apoiar o sistema copernicano.) Desenhou então tabelas precisas esboçando as futuras posições das luas de Júpiter e seus frequentes eclipses, os quais, segundo sua sugestão, podiam ser usados pelos navios no mar para superar o problema do estabelecimento da longitude. (Nesse ponto o método de Galileu não se revelou prático, e esse problema não foi resolvido senão quando da revolução ocorrida na cronometria, mais de um século depois.)

Curiosamente, a despeito dessa observação meticulosa do sistema solar, Galileu rejeitou a evidência de Kepler das órbitas planetárias elípticas. Até o fim de sua vida, continuou a sustentar a noção aristotélica de que as órbitas planetárias eram circulares. Isso não o impediu, no entanto, de formular ideias originais sobre a mecânica dos planetas em órbita. Ele suspeitava que a órbita inercial de um planeta em torno do Sol decorria de algum tipo de magnetismo. Seus ensaios revelam que estava prestes a conceber a

gravidade como uma força universal. No entanto, rejeitou essa noção – estranhamente, pela mesma razão de Descartes. Ambos a consideravam uma força “oculta” (ou seja, uma explicação metafísica ao invés de científica). Talvez as ações de Galileu tenham sido dificultadas pelos vestígios das ideias de “inércia” e de força “natural” de Aristóteles (que atraíam tudo para a Terra, centro do universo), mas sua aplicação da física ao movimento dos planetas foi um passo sumamente significativo. Kepler aplicara a matemática ao universo e agora Galileu mostrava que as leis da física da Terra também eram universais.

“As leis terrestres se aplicam aos céus.” O refrão estava indo longe demais – o Vaticano começou a ficar alerta. Mas Galileu continuava despreocupado. Por volta de 1611, era uma figura tão celebrada que foi convidado a ir a Roma demonstrar seu novo telescópio na Corte Papal. As sumidades pontificiais ficaram tão impressionadas que Galileu decidiu que chegara a hora de “aparecer” como copernicano. Publicou um pequeno texto sobre manchas solares, escrito em elegante italiano, mostrando como essas manchas provavam que o sistema ptolomaico estava errado. O livro rapidamente se transformou em best-seller, especialmente entre os estudantes universitários. Os acadêmicos aristotélicos logo perceberam a ameaça. Se as coisas continuassem assim, eles não tardariam a perder o emprego. Os acadêmicos e os clérigos começaram a reunir suas consideráveis habilidades de polemistas. Nesse ínterim, outros começaram a expor propostas políticas mais sorrateiras. Alguma coisa tinha de ser feita a respeito desse homem.

Os aristotélicos, bastante corretamente, salientaram que o sistema heliocêntrico copernicano conflitava com as visões do universo expressas na Bíblia. A Igreja concluiu que teria de agir. Tamanha heresia não podia ser tolerada.

Todo esse conflito entre a Igreja e a ciência era historicamente inevitável (ainda que fosse, num outro sentido, completamente desnecessário). Durante a Idade Média, apenas o cristianismo tinha mantido viva a civilização ocidental. O conhecimento e a cultura haviam sido preservados em comunidades cristãs isoladas – enquanto no mundo exterior os vândalos, os visigodos, os *vikings* e

outros da mesma espécie ocupavam-se daquilo em que eram excelentes (ou seja, vandalismo, estupro e pilhagem, descoberta da América etc.). Quando o conhecimento se difundiu no começo da Idade Média, vinha de uma única fonte: a Igreja. No período da estagnação intelectual da Alta Idade Média, a Igreja tinha, quase que inadvertidamente, anexado todo o conhecimento. Chegado o florescimento intelectual da Renascença, a Igreja se viu munida de mais do que previra. Não querendo abandonar esse poderoso monopólio, decretou que a ciência devia se conformar a seus ensinamentos. O pensamento progressivo estava subordinado à prática intelectual estática. Algo tinha de acontecer. Para seu infortúnio, Galileu se tornaria figura emblemática nessa luta.

Por um curioso processo inverso, a ciência do final do século xx encontra-se agora em posição notavelmente semelhante à da religião no começo do século xvii. A ciência se considera senhora de *todo* o conhecimento. Qualquer saber que não obedeça às regras da ciência é descartado – como metafísica, misticismo, mera psicologia, economia ou algo parecido. Todo conhecimento *tem* de ser científico e os cientistas assumem a tarefa de fazer afirmações sobre Deus – o que Ele é, se Ele existe, até mesmo se existe “espaço” para Ele etc. Conseguirá a religião um dia se recuperar dessa humilhação – ou alguma catastrófica retomada de pensamento fará com que a ciência igualmente se arrependa de sua ofensa? Pode ser que a ciência tenha ido longe demais em sua tentativa de incorporar as preocupações espirituais e filosóficas da humanidade, embora reste ainda descobrir se ela passará pelo mesmo eclipse da religião. Vale a pena ter em mente essas considerações mega-históricas quando entramos (com Galileu) no meio de uma das mais violentas lutas intelectuais da história. O passado foi algum dia o presente, na mesma medida em que o presente será mais tarde o passado desesperançado e risível.

Enquanto isso, de volta ao século xvii. As forças contrárias a Galileu tiveram uma grande arrancada. Os clérigos aristotélicos logo pronunciavam sermões altamente contestatários por toda a Itália, insultando os “matemáticos”. Infelizmente, o que eles de fato

denunciavam era a própria matemática – que era irrefutável. Num sentido mais amplo, porém, essa era obviamente uma luta pelo poder. A Igreja lutava para manter sua decadente influência pan-europeia, para não falar de sua renda pan-europeia. Esta última permanecia maior que muitos orçamentos de algumas nações – arrecadando vastas somas com lendas como a venda de indulgências (que absolviam pecados e prometiam ao portador livre entrada no céu).

Quanto aos que pensavam como Galileu, a Igreja ainda dispunha de algumas armas pesadas. Ele foi denunciado à Inquisição, acusado de pronunciamentos blasfemos. Sua crença no atomismo representava uma ameaça significativa à doutrina central da Eucaristia. Se o vinho e as hóstias eram constituídos de átomos, não podiam se transformar no sangue e no corpo de Cristo. Galileu fez o que pôde para impor sua argumentação nesse ponto. Em carta às autoridades de Roma, ressaltou que a Igreja já havia concordado em interpretar as Escrituras alegoricamente, sempre que entrassem em contradição com a realidade científica. Solicitou-lhes que levassem em conta “o torturante dilema na alma das pessoas que se deixam convencer totalmente por uma prova matemática ou científica, para em seguida descobrir que é pecado acreditar em semelhante ideia”. Galileu logo passou a se sentir cada vez mais tragado pelo pântano da política do Vaticano. (Embora a apelação bizantina originalmente derivasse das notórias maquinações e das complexas manipulações internas da Igreja oriental, sua contraparte ocidental tampouco relaxava nesses assuntos.)

Finalmente Galileu decidiu que seria político visitar Roma para defender sua causa. Mas o principal teólogo da Igreja, o cardeal Robert Bellarmine, não se deixou persuadir pelos argumentos racionais do maior cientista de sua era. Na opinião do cardeal, a matemática nada tinha a ver com a realidade – e não tinha lugar no que dizia respeito às relações com essa esfera. Essa antiga crença grega vinha do tempo de Platão e já fora destruída cerca de dois séculos depois por Arquimedes. (Apesar de os proprietários de quitandas talvez julgarem já ter direito adquirido nesse ponto.) Infelizmente, entre Platão e Arquimedes houvera Aristóteles, que



aceitara a hipótese platônica, o que significava que ela era aceita pela Igreja – *e continuaria a sê-lo*.

A Igreja já tinha trabalho o bastante combatendo os protestantes, sem ter de se preocupar com cientistas. Em 1616, o cardeal Bellarmine decidiu resolver essa questão de uma vez por todas. A grande obra de Copérnico, *Sobre as revoluções dos orbes celestes*, foi colocada no Índice de obras banidas e o cardeal editou um decreto estabelecendo que o sistema copernicano era tanto “falso” quanto “errôneo”. (Um não era evidentemente bastante.) Galileu foi convocado para uma audiência privada pouco antes de o decreto se tornar público. Foi então formalmente advertido de que não devia “apoiar ou defender” o sistema copernicano, embora ainda pudesse discuti-lo como “suposição matemática”. (Presumivelmente uma dessas atitudes seria falsa, mas a outra teria sido simplesmente errônea.)

Galileu lambeu as feridas e retornou ao isolamento de sua *villa* na Toscana. Decidiu que era melhor não mexer com o enigma lógico da posição da Igreja, embora no íntimo ainda acreditasse que “a Bíblia mostra o caminho do céu, mas não como o céu caminha”. Durante os sete anos seguintes, Galileu prosseguiu com seu trabalho científico em isolamento, publicando apenas um tratado ocasional, que não apresentava controvérsias – sobre assuntos como marés e cometas. No entanto, suas explicações desses fenômenos permaneciam *implicitamente* polêmicas. A forma de explicar as marés – na realidade, equivocada – exigia o movimento do mundo, tanto ao redor de seu eixo quanto ao redor do Sol. Da mesma forma, insistia que os cometas não eram sublunares, destruindo assim a noção aristotélica do céu inalterado.

Mas Galileu, por temperamento, não se adequava à vida tranquila. Quando Orazio Grassi, padre jesuíta, publicou um influente panfleto sobre os cometas, que desdenhava suas teorias em favor do sistema ptolomaico, Galileu não se conteve mais.

Em 1623, aos 59 anos, publicou sua resposta sob a forma de um tratado intitulado *Saggiatore* (em geral conhecido como *O ensaiador*). Essa obra é muito mais do que um conjunto de asneiras de algum engenhoso cientista ignorante. Nela, Galileu expõe suas

opiniões filosóficas sobre a matéria. Distingue entre suas qualidades primárias, como aquelas que podem ser medidas cientificamente, e suas qualidades secundárias, que podem apenas ser percebidas, como gosto e cheiro. Essa distinção antecipa a obra do filósofo inglês John Locke em bem mais de meio século. Locke foi o fundador do empirismo, que colocou a filosofia ao lado das conquistas científicas de Newton. Galileu não apenas forneceu os alicerces para a concepção newtoniana de gravidade, mas também compreendeu o significado do que ele fazia, antevendo as implicações filosóficas de seus progressos científicos uma geração antes dos filósofos. (Imagine um cientista do século XIX criando uma concepção embrionária de relatividade e ainda lançando as bases da filosofia de Wittgenstein.) Em *O ensaiador*, Galileu expressou ainda uma opinião que, curiosamente, de fato impressionou e influenciou Einstein. Ele declarou que o “Livro da Natureza é ... escrito em caracteres matemáticos”, o que se tornaria artigo de fé na descrição de Einstein do universo – apoiada, como o era, na especulação em termos matemáticos, ao invés de na experimentação.

No entanto, apenas para sua própria segurança, Galileu decidiu dedicar esse livro à glória do novo papa, Urbano VIII. Era mais do que apenas bajulação diplomática. Urbano VIII, em sua condição anterior como cardeal Maffeo Barberini, fora apresentado a Galileu pelo grão-duque da Toscana em sua corte, bem antes, no ano de 1611. Embora Barberini fosse um aristotélico devoto, tinha ficado tão impressionado com as posições de Galileu que chegara a escrever um poema arrebatado sobre ele:

Olhamos para o céu  
E o que enxergamos ao léu?  
Do Pai Saturno as orelhas  
Da Via Láctea as lágrimas  
E tudo descoberto por suas lentes,  
Ó sábio Galileu! ... etc.

Barberini tinha o espírito aberto, capaz de abarcar tanto a astronomia quanto a astrologia – assim como os aparentemente

incompatíveis sistemas de Copérnico e Ptolomeu. Esse feito evidentemente impressionou Galileu, levando-o a acreditar que estava prestes a se tornar um vencedor, no que dizia respeito ao novo papa.

Em 1624, partiu de novo para Roma, confiante em que o novo papa logo o absolveria de sua inconsequente promessa ao cardeal Bellarmine de guardar silêncio sobre Copérnico. Urbano VIII, porém, era mais do que apenas um habilidoso contorcionista intelectual (seu ponto alto nessa área foi alcançado com a canonização de um Borgia). A fim de assegurar o posto supremo, fora necessário a Urbano tornar-se um habilidoso contorcionista político também. A despeito de concordar com o que Galileu dizia, Urbano punha-se igualmente de acordo com o que diziam seus assessores políticos (que afirmavam o contrário). Para grande desapontamento de Galileu, ele não foi absolvido de seu voto de silêncio universal. Mas, após deixar isso claro, Urbano fez outra determinação que parecia contradizer esse julgamento – pondo fim a algumas ruminções filosóficas que pareciam reestabelecer o *status quo* (ou não). Em suma, Urbano deu a Galileu permissão para escrever sobre “os sistemas do mundo”, mas somente sob a condição de não favorecer o sistema copernicano ou o ptolomaico. Concluiu com uma nota profunda, mas de certo modo ambígua: “Jamais poderemos saber como Deus fez o mundo, pois Ele poderia ter obtido exatamente os mesmos efeitos mediante caminhos totalmente inimagináveis ao homem. Por essa razão, não devemos aderir a uma forma de dizer como o mundo foi feito, pois isso limita a onipotência de Deus.” Esse credo talvez tenha dado ao próprio Urbano permissão para acreditar em tantas teorias contraditórias quantas seu espírito pudesse abranger, mas seu preceito fundamental estava claro. Não pregarás as ideias de Copérnico. A fim de que se tornasse ainda mais *transparente*, Galileu recebeu também uma carta bem menos filosófica do cardeal Niccolo Riccardi, o censor-chefe.

Retornou à sua *villa* nos arredores de Florença, onde decidiu pegar o papa pela palavra (qualquer que fosse ela). Dedicou-se, nos anos que se seguiram, a escrever *Diálogo sobre os dois principais*

*sistemas de mundo, o ptolomaico e o copernicano (Dialogo sopra i due massimi systemi del mondo, Tolemaico e Copernicano)*, sob a forma de um diálogo entre três personagens principais, que acontece durante quatro dias e é ambientado em um palácio cor-de-rosa em Veneza. A locação pode ser identificada como o palácio de seu amigo Sagredo, que morrera 12 anos antes. Seria esse o tributo de Galileu a seu grande amigo e às muitas tardes, regadas a bom vinho (e ao que mais estivesse por perto), que tinham passado juntos discutindo ciência, literatura e filosofia. O próprio Sagredo aparece no *Diálogo* – como o intelectual espirituoso que ataca sem nenhuma cautela as ideias propostas pelo nada engenhoso Simplicio, que representa o ponto de vista ptolomaico-aristotélico. Simplicio é resgatado do ridículo pelo personagem Salviati, que tenta uma sensata reconciliação entre as duas opiniões discordantes. Por exemplo:

SAGREDO (*já cansado da insistência de Simplicio na infalível correção de Aristóteles*): Você é como um homem rico que construiu e mobiliou um esplêndido palácio, para em seguida descobrir que seus alicerces estão podres. A fim de salvar seus tesouros você recorre a todos os tipos de escoras e esteios.

SIMPLICIO: Por favor, não se refira de modo tão desrespeitoso a Aristóteles. Ele foi o criador da lógica, além de seu expoente mais ilustre. Seria melhor se buscasse primeiro entendê-lo, antes de tentar refutá-lo.

SALVIATI: A lógica é o órgão com o qual filosofamos. Um artesão pode se superar na confecção de órgãos, mas não necessariamente sabe tocá-los adequadamente.

Permite-se a Salviati ambiguidade suficiente para que ele pareça natural, mas fica muito claro que lado ele de fato apoia.

O *Diálogo* foi devidamente publicado em 1632, após ter sido cuidadosamente examinado e ter recebido o imprimatur papal, dado pelo censor do Vaticano. O livro foi imediatamente saudado com

entusiasmo, nos círculos intelectuais de toda a Europa, como uma obra-prima que beneficiava todas as áreas. Não apenas era revolucionário na área das ciências, mas também profundamente filosófico e um primor literário. Urbano acolheu com satisfação esse reflexo de glória: o *Diálogo* era simplesmente a obra que ele próprio sugerira a Galileu escrever.

No entanto, logo foi demonstrado ao papa que o novo tratado de Galileu estava longe de constituir o trabalho imparcial que pretendia ser. O nome Simplicio talvez fosse (segundo se alega) copiado de um célebre grego antigo, comentador de Aristóteles, mas o personagem foi composto para cumprir as expectativas de seu nome. Segundo os jesuítas – que tinham aversão a Galileu por tentar denegrir seu mentor intelectual – o *Diálogo* poderia ser responsável por danos maiores à Igreja católica, e mais ainda à causa protestante, “que Lutero e Calvino juntos”.

O papa ficou furioso e imediatamente ordenou a instauração de um processo contra Galileu. Infelizmente, foi informado de que isso não seria possível – pela simples razão de que o livro havia sido liberado pelas autoridades papais. Uma única vez que fosse, apresentava-se uma situação em que ele não poderia se beneficiar dos dois lados. O papa ficou ainda mais furioso.

Os jesuítas, porém, não se deixavam convencer tão facilmente e rapidamente encontraram um modo de contornar esse obstáculo aparentemente intransponível. Descobriu-se logo, nos arquivos papais, um documento incriminatório, que mostrava que, há muito tempo, em 1616, durante sua audiência com o teólogo papal chefe, cardeal Bellarmine, Galileu prometera especificamente parar “de ensinar ou discutir o sistema copernicano, sob qualquer forma ou feição”. Isso significava que Galileu “extorquiria” das autoridades papais a autorização do *Diálogo*. Seguiu-se uma ordem imediata para a abertura de processo contra ele, com base em “suspeita veemente de heresia”.

Galileu deduziu que estava em sérias dificuldades. Seus inimigos tinham finalmente se organizado. Ele corria o risco de se transformar em bode expiatório para tudo que não estivesse indo bem com a

Igreja. (Uma função muito necessária que tinha permanecido vaga por tempo demais, na opinião de muitos.)

A posição de pateta público *numero uno* não era invejável, principalmente com a Inquisição rondando nos bastidores. Fazia apenas trinta anos que o filósofo e cientista Giordano Bruno, que também fora conhecido por toda a Europa, estivera diante da Inquisição em Roma. E terminara queimado na fogueira, com a boca amordaçada, para que não pudesse passar adiante suas heresias, mesmo em seus últimos instantes de vida.

Quando as inevitáveis intimações para comparecer a Roma chegaram à *villa* de Galileu perto de Florença, ele imediatamente alegou que estava velho e doente demais para viajar. Nas circunstâncias, não se tratava de exagero tão grande. Tinha então 68 anos, e sua saúde começara a deteriorar. Mas não foi o suficiente. Recebera um convite indeclinável.

Para sua surpresa, Galileu achou a Inquisição extraordinariamente simpática. Ao invés da costumeira cela subterrânea, e do carcereiro neolítico como espectador, foi alojado com alguma elegância (o modo ao qual estava então acostumado). Decidiu que o melhor caminho era se apegar à verdade. Negou de imediato ter assinado uma promessa, como a constante do documento recém-“descoberto”. A Inquisição, que tirara suas próprias conclusões a respeito desse documento, decidiu que uma concessão discreta seria adequada. Certamente as palavras poderiam ser dispostas de tal forma que o venerável senhor podia ser mandado para casa com uma reprimenda. Mas outros sentiam de modo diferente. Galileu deveria se tornar um exemplo – ou a Igreja se tornaria motivo de escárnio.

O papa Urbano VIII já começava a suspeitar de que se poderia perder o controle. Afinal, alguns dos maiores talentos de toda a Europa acreditavam no que Galileu dissera. (Talvez ele próprio acreditasse – embora não se sentisse muito seguro em relação a esse assunto.) Urbano permaneceu indeciso, mas os jesuítas sabiam como inclinar a balança. Informaram-lhe que o ridículo personagem

Simplicio do *Diálogo* fora calcado em ninguém menos que nele próprio!

Galileu foi devidamente condenado – a uma pena de prisão não especificada. Antes, porém, foi decidido que devia negar Copérnico. Sob interrogatório, logo arrefeceu. (Na peça *Galileu*, de Brecht, ele é simplesmente levado até a porta da câmara de tortura, onde lhe são mostrados os instrumentos. Essa cena jamais aconteceu, mas tem certa exatidão poética.) Galileu abjetamente negou sua ciência herética. Foi obrigado a prometer solenemente que “abjurava, amaldiçoava e detestava” suas opiniões heliocêntricas – embora, segundo a lenda, não tivesse deixado de resmungar numa pausa de respiração: *Eppur si muove* (“Mas que ela se move, se move.”)

Galileu sabia que tinha jurado em falso. E sabia que seus admiradores entenderiam que ele os havia traído e à ciência. Sentia-se arruinado, não tinha sido feito do estofado dos mártires. Seria covarde ou simplesmente prudente? A pergunta permanece em aberto até hoje. Não é uma pergunta simples e qualquer resposta deve levar em consideração a psicologia desse homem orgulhoso, pretensioso, mas profundamente falho e cheio de dúvidas interiores – assim como o fato de ter dedicado toda a sua vida à causa da ciência e ter compreendido tudo que ela representava. Talvez seja mais generoso dizer apenas que foi sábio.

De qualquer modo, a sentença de prisão de Galileu foi revogada pelo papa. Foi mandado para casa e proibido de deixar sua *villa* nos arredores de Florença. Em seus últimos oito anos de vida, viveu em virtual prisão domiciliar. Apesar de sua idade e de sua saúde comprometida, continuou suas pesquisas científicas. Já em 1637, alguns meses apenas antes de ficar totalmente cego, descobriu com seu telescópio que a Lua oscilava em seu eixo. Mas sua obra mais importante durante esse período foi seu *Discurso sobre duas novas ciências*, também sob a forma de um diálogo entre seu querido Sagredo, o sábio Salviati e o patético Simplicio. Nessa obra Galileu sintetizou vários de seus pensamentos sobre mecânica e registrou as conclusões dos experimentos que empreendeu durante toda a sua vida. O manuscrito foi contrabandeado para fora da Itália pelo embaixador francês em Roma, o conde de Noailles, na sua volta a

Paris. Os estudantes da França e da Holanda, da Inglaterra e da Alemanha, a quem Galileu dera aulas em Pádua, já haviam então se tornado professores universitários em seus países. Foram eles que aclamaram a obra de Galileu, quando esta foi finalmente publicada na Holanda, e distribuíram cópias a seus alunos. Começara a revolução científica, que era então irrefreável.

Galileu afinal morreu, enfermo e cego – mas famoso por toda a Europa, exatamente como sempre desejara –, em 8 de janeiro de 1642. Nesse mesmo ano, um pouco adiante, Newton nascia na Inglaterra. Trezentos e cinquenta anos mais tarde, em 1992, o Vaticano finalmente considerou adequado admitir que no caso de Galileu “erros foram cometidos”.



## CRONOLOGIA DA VIDA DE GALILEU

.....

- 1564 Nasce em Pisa.
- 1581 É admitido na Universidade de Pisa para estudar medicina.
- 1585 Abandona Pisa sem o diploma, para viver com a família em Florença. Começa a lecionar e a dar aulas particulares.
- 1589 Garante nomeação como professor de matemática na Universidade de Pisa.
- 1590-  
1 Escreve *De motu*.
- 1592 Consegue o prestigioso cargo de professor de matemática na Universidade de Pádua.
- 1609 O recém-inventado telescópio chega à Itália e é desenvolvido por Galileu.
- 1610 Publica *O mensageiro estrelado* com grande sucesso. Muda-se de Pádua para Florença, com o patrocínio do grão-duque Cosimo II.
- 1611 Exibe seu novo telescópio em Roma.
- 1614 Publicamente atacado pela Igreja.
- 1616 Proibido pela Igreja "de apoiar ou defender" o sistema copernicano.
- 1623 Publica *O ensaiador*. Maffeo Barberini torna-se o Papa Urbano VIII e dá a Galileu permissão para escrever um livro sobre as duas cosmologias rivais.

- 1632 Após oito anos, publica o *Diálogo sobre os dois principais sistemas de mundo*. A Igreja convoca Galileu a Roma.
- 1633 Em julgamento pela Inquisição, é condenada à prisão perpétua.  
Renega a "ciência herética". Vive em virtual prisão domiciliar nos arredores de Florença pelo resto de sua vida.
- 1638 O manuscrito de *Discursos e demonstrações matemáticas sobre as duas novas ciências* é contrabandeado para a Holanda, onde é publicado.
- 1639 Fica totalmente cego.
- 1642 Morre, aos 77 anos.

## LEITURA SUGERIDA

.....

James Reston Jr.: *Galileo* (Cassel) – A mais recente biografia, bastante acessível e informativa.

Pietro Redondi: *Galileo: Heretic* (Lane, Penguin) – Concentra-se no julgamento e em seus bastidores, incluindo informação dos recentemente franqueados documentos dos arquivos do Vaticano.

Galileo Galilei: *Diálogo acerca dos dois grandes sistemas do mundo* (Brasília, Ed. UnB) – A obra mais importante.

Ernan McMullin (org.): *Galileo: Man of Science* (Basic Books) – Amplo escopo de ensaios abrangendo aspectos do homem, sua obra, sua influência. Especializado, sem ser muito acadêmico.

Pierre Thuiller: *De Arquimedes a Einstein – a face oculta da invenção científica* (Jorge Zahar Editor) – uma acessível história da evolução científica.

FILÓSOFOS  
*em 90 minutos*

.....

*por Paul Strathern*

Aristóteles em 90 minutos  
Berkeley em 90 minutos  
Bertrand Russell em 90 minutos  
Confúcio em 90 minutos  
Derrida em 90 minutos  
Descartes em 90 minutos  
Foucault em 90 minutos  
Hegel em 90 minutos  
Heidegger em 90 minutos  
Hume em 90 minutos  
Kant em 90 minutos  
Kierkegaard em 90 minutos  
Leibniz em 90 minutos  
Locke em 90 minutos  
Maquiavel em 90 minutos  
Marx em 90 minutos  
Nietzsche em 90 minutos  
Platão em 90 minutos  
Rousseau em 90 minutos  
Santo Agostinho em 90 minutos  
São Tomás de Aquino em 90 minutos  
Sartre em 90 minutos  
Schopenhauer em 90 minutos  
Sócrates em 90 minutos

Spinoza em 90 minutos  
Wittgenstein em 90 minutos

Título original:  
*Galileu and the Solar System*

Tradução autorizada da primeira edição inglesa,  
publicada em 1998 por Arrow Books,  
de Londres, Inglaterra

Copyright © 1998 Paul Strathern:

Copyright da edição brasileira © 1998:  
Jorge Zahar Editor Ltda.  
rua Marquês de São Vicente 99, 1º andar  
22451-041 Rio de Janeiro, RJ  
tel (21) 2529-4750 / fax (21) 2529-4787  
editora@zahar.com.br  
www.zahar.com.br

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo  
ou em parte, constitui violação de direitos autorais. (Lei 9.610/98)

Grafia atualizada respeitando o novo  
Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

Ilustração: Lula

ISBN: 978-85-378-0427-8

---

Arquivo ePub produzido pela **Simplíssimo Livros**

---