

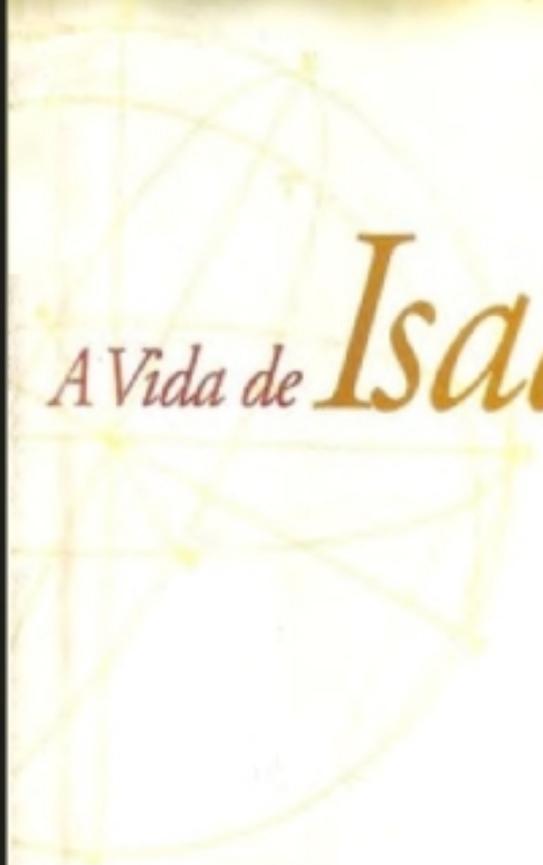
Richard S. Westfall

Richard S. Westfall

A Vida de Isaac Newton

A Vida de *Isaac*

Newton




EDITORA
NOVA
FRONTEIRA



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 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.

Um dos maiores cientistas de todos os tempos, Isaac Newton deixou um conjunto de obras que marcou o auge da Revolução Científica dos séculos XVI e XVII, abrindo caminho para a ciência moderna. Em *A vida de Isaac Newton*, Richard Westfall condensa sua aclamada biografia *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*, expondo as realizações newtonianas de um modo acessível ao público em geral.

Westfall acompanha Newton desde sua meninice, em Lincolnshire, até sua carreira na Universidade de Cambridge, onde ele realizou praticamente todos os seus feitos científicos. Foi lá que Newton estudou matemática e física e mergulhou na alquimia, lendo exaustivamente a bibliografia da Arte Hermética, tentando uma exposição própria de seus métodos e fazendo experiências no forno que mandou construir no jardim em frente a seus aposentos, no Trinity College. Estudou também teologia e deixou como legado um imenso corpo de manuscritos com posturas não-ortodoxas que chocaram seus contemporâneos.

Esta biografia detalhada capta a vida pessoal e a carreira científica de Newton, apresentando um retrato completo do homem, do cientista, do filósofo, do teólogo e da figura pública.

Richard S. Westfall é professor emérito do Departamento de História e Filosofia da Ciência da Universidade de Indiana. É autor de *Never at Rest: a Biography of Isaac*

Newton, com o qual ganhou o prêmio Leo Gershey da Associação Americana de História.

Capa: Victor Burton

Ilustração: Retrato de Newton com 46 anos, por Sir Godfrey Kneller.

Richard S. Westfall

A vida de Isaac Newton

Tradução
Vera Ribeiro



Editora Nova Fronteira

Título original: THE LIFE OF ISAAC
NEWTON

© Cambridge University Press, 1993.

Direitos de edição da obra em língua portuguesa
no Brasil adquiridos pela EDITORA NOVA
FRONTEIRA S.A.

Rua Bambina, 25 - Botafogo
CEP: 22251-050 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Tel.: 537-8770 - Fax: 286-6755
Endereço telegráfico: NEOFRONT

Revisão de originais
Fátima Pires dos Santos

Revisão técnica
Ildeu de Castro Moreira

Revisão tipográfica
Tereza Cardoso

Criação ePub
Relíquia

CIP-Brasil. Catalogação-na-fonte
Sindicato Nacional dos Editores de Livros, RJ.

Westfall, Richard S.
W539v A vida de Isaac Newton / Richard S.
Westfall; tradução Vera Ribeiro. Rio de Janeiro :
Nova Fronteira, 1995.

ISBN 85-209-0655-9

Inclui bibliografia.

1. Newton, Isaac, Sir, 1642-1727 - Biografia. 2.
Físicos - Grã-Bretanha - Biografia. 2. Física -
História. I. Título.
CDD - 925.3
95-0769 CDU - 92(NEWTON, I.)

Para

JOHN SAMUEL MCGRAIL
e
BRIAN WESTFALL MCGRAIL

*Com a doce esperança de que, dentro
de 15 a 20 anos, quando estiverem
aptos, eles queiram ler este livro.*

Sumário

[Prefácio](#)

[Agradecimentos](#)

[Nota sobre as datas](#)

[Um garoto sóbrio, silencioso e pensativo](#)

[O estudante solitário](#)

[Anni mirabiles](#)

[Professor lucasiano](#)

[Publicação e crise](#)

[Rebeldia](#)

[Anos de silêncio](#)

[Principia](#)

[Revolução](#)

[A Casa da Moeda](#)

[Presidente da Royal Society](#)

[A disputa pela prioridade](#)

[Anos de declínio](#)

[Ensaio bibliográfico](#)

Prefácio

POUCOS SÃO OS HOMENS para os quais é dispensável justificar a necessidade de uma biografia. Isaac Newton foi um dos maiores cientistas de todos os tempos — e, na opinião de muitos, não um dos maiores, o maior. Ele marcou o auge da revolução científica dos séculos XVI e XVII, a transformação intelectual que deu origem à ciência moderna, e, como representante dessa transformação, exerceu mais influência na configuração do mundo do século XX, para o bem e para o mal, do que qualquer outro indivíduo isoladamente. Não há como saber o bastante sobre esse homem, de modo que me abstenho de repisar o óbvio e nada mais direi para justificar meu livro.

A biografia que apresento aqui é uma versão condensada da obra de grande porte, *Never at Rest*, que publiquei em 1980. Ao reduzir a extensão do trabalho, procurei torná-lo mais acessível ao público em geral, inclusive quanto ao seu teor técnico. (Há pouquíssima matemática em *A vida de Isaac Newton*. Convido os que sentirem falta não apenas da matemática, mas também de outros pormenores técnicos, a consultarem a obra mais extensa.) Para facilitar a consulta, conservei os títulos dos capítulos originais; e os conteúdos dos capítulos, como condensações, seguem os mesmos padrões de organização. Não há, entretanto, uma correspondência na numeração dos capítulos, pois, ao efetuar o resumo, eliminei dois dos 15 que constam de *Never at Rest* (capítulos 1 e 4). O capítulo 4 versava sobre o desenvolvimento newtoniano do método das fluxões ou cálculo infinitesimal; um resumo dele aparece no capítulo 3, “*Anni mirabiles*”, do presente volume. Deverá ser fácil, portanto, localizar as discussões mais detalhadas de qualquer tema. Esta biografia também não contém notas de rodapé do autor. Quem quiser encontrar a fonte de alguma citação específica poderá localizá-la prontamente em *Never at Rest*, da mesma maneira.

Desde a publicação de *Never at Rest*, passei de Newton para outras questões relacionadas com a história dos primórdios da ciência moderna e não continuei a me empenhar ativamente no estudo newtoniano. Embora

esteja ciente de novos trabalhos surgidos nesse ínterim, não me pareceu que eu houvesse reelaborado as questões o bastante para tentar incorporá-los. Portanto, *A vida de Isaac Newton* não é, como já indiquei, um trabalho inédito de estudo, mas uma versão resumida de *Never at Rest*. Incluí apenas um item que não constava da obra anterior: as descobertas de Kenneth Baird sobre o avô materno de Newton (ver K. A. Baird, “Some Influences upon the Young Isaac Newton”, *Notes and Records of the Royal Society*, [1986-7], (169-179). Essa informação, extremamente interessante, não me pareceu exigir nenhuma reformulação de minha narrativa da infância de Newton, de modo que simplesmente a inseri no local apropriado.

Durante a época em que estive pesquisando sobre Newton, recebi vários tipos de auxílio de muitas fontes. Registre-os uma vez; alegra-me reconhecê-los de novo. As bolsas da National Science Foundation, da Fundação George A. e Eliza Gardner Howard, do American Council of Learned Societies e do National Endowment for the Humanities, bem como as licenças sabáticas obtidas da Universidade de Indiana, proporcionaram o grosso do tempo de estudo e redação, grande parte dele passado na Inglaterra, onde se encontra a vasta maioria dos documentos de Newton. Num desses anos, tive o privilégio e o benefício de ser Professor Visitante de Clare Hall, em Cambridge. A National Science Foundation e a Universidade de Indiana também ajudaram a financiar a aquisição de fotocópias dos documentos de Newton. As equipes de muitas bibliotecas esmeraram-se em oferecer uma assistência generosa, sobretudo (em proporção a minhas solicitações) as da Biblioteca da Universidade de Cambridge, da Biblioteca do Trinity College, da Biblioteca Widener, em Harvard, da Biblioteca do Babson College, da Biblioteca da Universidade de Indiana e do Public Record Office. Devi a maior parte do trabalho de datilografia, ao longo dos anos, a uma sucessão de secretárias do Departamento de História e Filosofia da Ciência da Universidade de Indiana, mas, entre elas, especialmente a Karen Blaisdell. A ajuda de Anita Guerrini na leitura das provas de *Never at Rest* foi inestimável, e os benefícios de sua assistência estenderam-se ao presente volume. Não há como expressar suficientemente minha gratidão àqueles que mencionei e a muitos outros que me ajudaram em questões menos centrais. Mas posso ao menos tentar expressá-la, e é o que faço.

Tampouco pode qualquer autor omitir sua família. Em 1980, comentei

que eu havia me envolvido na biografia de Newton na época em que meus filhos adquiriam consciência de si, e que a estava terminando no momento em que eles concluíam sua formação e iniciavam vida própria. Toda a experiência íntima que eles tiveram de mim foi temperada pela presença adicional de Newton. Uma das afortunadas mudanças trazidas pelos anos decorridos desde então foi o nascimento dos dois netos a quem dedico este volume, enquanto agradeço a meus três filhos por seu estímulo incessante e por toda a alegria que trouxeram a minha vida.

No trabalho inicial, também destaquei minha mulher, como decerto compete a todo homem e autor casado, e frisei minha gratidão ao lhe dedicar o livro. Na época, ela estava concluindo uma obra de sua própria autoria. Está terminando outra no momento em que publico esta condensação de *Never at Rest*. Escreveu, ainda, duas outras nos intervalos. Agrada-me a esperança de que sua produção acadêmica constitua um indício de que o apoio que lhe ofereci é ao menos infimamente proporcional ao que sempre recebi dela.

Agradecimentos

DESEJO AGRADECER aos curadores do Museu Britânico pela permissão que me foi concedida para reproduzir fotos do busto de marfim executado por Le Marchand (Lâmina 5); à University of California Press, pela autorização para utilizar um diagrama de sua edição da tradução dos *Principia* em inglês (Figura 9); à Biblioteca Pública e Universitária de Genebra, por permitir a reprodução do retrato de Nicolas Fatio de Duillier (Lâmina 2); aos curadores da National Portrait Gallery, por autorizarem reproduzir o retrato pintado por Kneller em 1702 (Lâmina 3); à Neale Watson Academic Publications, Inc. pela permissão para usar aqui quatro diagramas de Richard S. Westfall, *Force in Newton 's Physics*, Londres, 1971 (Figuras 2, 3, 6 e 7); a lorde Portsmouth e aos curadores do espólio Portsmouth por autorizarem a reprodução do retrato pintado por Kneller em 1689 (Lâmina 1) e do retrato pintado por Thornhill em 1710 (Lâmina 4); e à Royal Society pela permissão para reproduzir o retrato pintado por Vanderbank em 1726 (Lâmina 6).

Quero ainda agradecer, por suas autorizações e cortesia, ao Babson College (pela Coleção de Grace K. Babson); à Biblioteca Bodleian; aos síndicos da Biblioteca da Universidade de Cambridge (pelos Documentos de Portsmouth e outros manuscritos); à Biblioteca da Universidade de Chicago (pela Coleção de Joseph Halle Schaffner); aos síndicos do Museu Fitzwilliam, em Cambridge; à Biblioteca Nacional e Universitária Judaica (pelos manuscritos de Yahuda); ao reitor e aos membros do King's College, em Cambridge (pelos manuscritos de Keynes); ao diretor e aos membros do New College, em Oxford; à Royal Society; ao superintendente da Gráfica de Sua Majestade (pelos registros de direitos autorais da Coroa no Public Record Office); e ao diretor e membros docentes do Trinity College, em Cambridge, pela citação dos manuscritos.

A University of California Press permitiu-me reproduzir citações da edição de Cajori dos *Principia* de Newton; a Cambridge University Press permitiu-me reproduzi-las de 1. Bernard Cohen e Alexandre Koyré (orgs.),

Isaac Newton s Philosophiae Naturalis Principia Mathematica-, de B. J. T. Dobbs, *The Foundations of Newton s Alchemy* [Os fundamentos da alquimia de Newton]; de A. R. Hall e M. B. Hall (orgs.), *Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton* [Artigos científicos não publicados de Isaac Newton]; de H. W. Turnbull *et ai* (orgs.), *The Correspondence of Isaac Newton* [A correspondência de Isaac Newton]; e de D. T. Whiteside (org.), *The Mathematical Papers of Isaac Newton* [Os trabalhos matemáticos de Isaac Newton]; a Dover Publications, Inc. autorizou-me a extrair citações de sua edição da *Opticks* de Newton; a Harvard University Press, a extraí-las de I. Bernard Cohen (org.), *Isaac Newtons Papers e Letters on Natural Philosophy* [Artigos e cartas de Isaac Newton sobre filosofia natural]; a Oxford University Press, a fazer citações de John Herivel, *The Background to Newtons 'Principia'* [A origem dos *Principia* de Newton], e de Frank Manuel, *The Religion of Isaac Newton* [A religião de Isaac Newton]; e *The Notes and Records of the Royal Society* autorizaram-me a citar R. S. Westfall, “*Short-writing and the State of Newtons Conscience, 1662*”. Agradeço a todos por sua generosidade.

Nota sobre as datas

COMO A INGLATERRA ainda não tinha adotado o calendário gregoriano (que era ali tratado como uma superstição papal), estava dez dias defasada do continente europeu antes de 1700, considerado pelos ingleses um ano bissexto, e 11 dias defasada depois de 28 de fevereiro de 1700. Ou seja, 1º de março, na Inglaterra, correspondia a 11 de março no Continente antes de 1700 e a 12 de março a partir de 1700. Não vi nenhum benefício, no tocante a este trabalho, em adotar a incômoda notação “1/11 de março” e similares. Nos diferentes pontos, indiquei as datas tais como eram para as pessoas implicadas, isto é, datas inglesas para os que estavam na Inglaterra e datas continentais para os que se achavam no Continente, sem qualquer tentativa de reduzir umas às outras. No pequeno número de casos em que talvez houvesse possibilidade de confusão, incluí entre parênteses as iniciais E. A. (Estilo Antigo), referentes ao calendário juliano, e E. N. (Estilo Novo), relativas ao gregoriano.

Na Inglaterra, o ano novo começava legalmente a 25 de março. Algumas pessoas aderiam fielmente à praxe legal; muitas escreviam dois anos (p. ex., 1671/2) durante o período de 1º de janeiro a 25 de março. Em toda parte, salvo nas citações, forneci a data como se o ano novo começasse em 1º de janeiro.



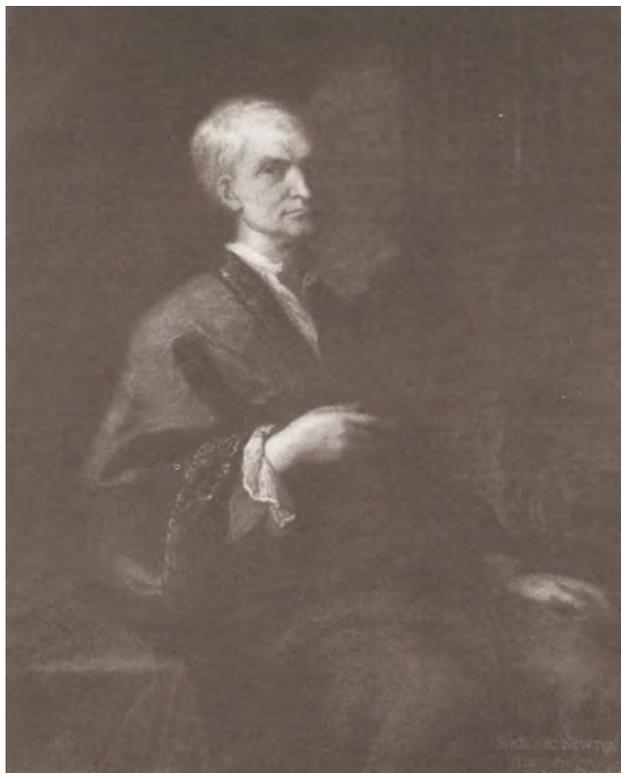
*Lâmina 1. Newton aos 46 anos. Retrato pintado por Sir Godfi-ey Kneller, 1689.
(Cortesia de lorde Portsmouth e dos curadores do espólio Portsmouth.)*



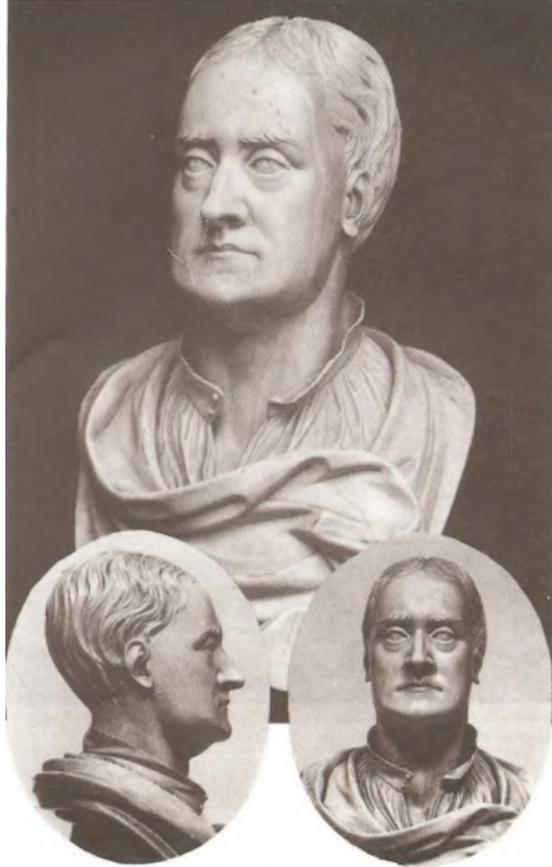
*Lâmina 2. Nicolas Fatio de Duillier. Artista desconhecido.
(Cortesia da Biblioteca Pública e Universitária de Genebra.)*



*Lâmina 3. Newton aos 59 anos. Retrato pintado por Sir Godfrey Kneller, 1. 02.
(Cortesia dos curadores da National Portrait Gallery.)*



*Lâmina 4. Newton aos 67 anos. Retrato pintado por Sir James Thornhill.
(Cortesia de lorde Portsmouth e dos curadores do espólio Portsmouth.)*



*Lâmina 5. Newton aos 75 anos. Busto em marfim,
esculpido por David Le Marchand, 1718.
(Com permissão dos curadores do Museu Britânico.)*



*Lâmina 6. Newton aos 83 anos. Retrato pintado por John Vanderbank, 1, 26.
(Cortesia da Royal Society.)*

1

*U
m
g
a
r
o
t
o
s
ó
b
r
r
i
o
,
s
i
l
e
n*

*c
i
o
s
o
e
p
e
n
s
a
t
i
v
o*

ISAAC NEWTON NASCEU nas primeiras horas do dia de Natal de 1642, na casa senhorial de Woolsthorpe, perto da aldeia de Colsterworth, cerca de 11 km ao sul de Grantham, em Lincolnshire. Uma vez que Galileu, em cujas descobertas se apoiaria maciçamente grande parte da carreira científica do próprio Newton, havia falecido naquele ano, há um significado ligado a 1642. Estou longe de ser o primeiro a assinalá-lo — e, sem dúvida, estarei longe de ser o último. Nascido em 1564, Galileu vivera até quase 80

anos de idade. Newton viveria até quase 85. Entre eles distribuiu-se praticamente toda a revolução científica, cujo núcleo central constituiu-se do conjunto de seus trabalhos. A rigor, somente o obstinado protestantismo da Inglaterra permitiu essa ligação cronológica. Por considerar que o papado havia contaminado de maneira fatal o calendário gregoriano, a Inglaterra estava dez dias defasada do continente europeu, onde era dia 4 de janeiro de 1643 quando Newton nasceu. Mas podemos sacrificar o simbolismo sem nada perder da substância. O importante é que ele nasceu, e o fez numa época em que pôde utilizar o trabalho de Galileu e de outros pioneiros da ciência moderna, como Kepler (que morrera 12 anos antes) e Descartes (que ainda vivia e trabalhava ativamente na Holanda).

Antes de Isaac, a família Newton era totalmente desprovida de destaque e inteiramente desprovida de cultura. Uma vez que havia experimentado um avanço econômico sistemático no século que antecedeu o nascimento de Isaac, podemos presumir que não fosse desprovida de perseverança, nem da inteligência que é capaz de fazer o empenho frutificar. Um certo Simon Newton, o primeiro da família a erguer hesitantemente a cabeça acima do anonimato rural, morou em Westby, uma aldeia situada uns 8 km a sudeste de Grantham, em 1524. Juntamente com outros 22 habitantes de Westby, havia atingido o *status* de contribuinte no subsídio concedido naquele ano.^{1} Quatorze desses 22, inclusive Simon Newton, pagaram o tributo mínimo de 4d. Outros oito pagaram impostos que iam de 12d a 96s 6d,^{2} e um contribuinte, Thomas Ellis, que era um dos homens mais ricos de Lincolnshire, pagou acima de £16. Se os Newton haviam-se erguido além do completo anonimato, está claro que não ocupavam uma posição muito elevada na ordem social, nem mesmo na aldeia de Westby. Considerando-se que a aldeia média, nessa parte de Lincolnshire, compunha-se de umas 25 a 30 famílias, o imposto de Simon Newton talvez indique que ele e outros 13 ocupavam o patamar mais baixo da escala social de Westby. Mas estavam subindo, e bem depressa. Quando novo subsídio foi concedido em 1544, apenas quatro homens de Westby tiveram o privilégio de contribuir; dois deles tinham o sobrenome Newton. Simon Newton havia falecido, mas John Newton, presumivelmente filho dele, e um outro John Newton, supostamente filho deste, eram então, segundo um homem chamado Cony, os habitantes mais prósperos de Westby. Em seu testamento de 1562, o John Newton mais moço ainda se

denominava “agricultor”; passados 21 anos, seu filho, um terceiro John, faleceu como “*yeoman*”^{3} um degrau acima na escala social; e um irmão de nome William, dessa mesma geração, também reivindicou para si essa condição de proprietário.

Como era inevitável, a linhagem de Newton foi levantada com detalhes consideráveis, primeiro pelo próprio Newton e, depois, pelos estudiosos do passado cuja atenção é atraída pelos grandes homens. Mas o rol de seus tios, tios-avós e similares, bem como das relações que mantiveram com ele, tem menos interesse do que as implicações da passagem da condição de agricultores à de pequenos proprietários rurais. Em Lincolnshire, os séculos XVI e XVII assistiram a uma concentração sistemática das terras e da renda, com o conseqüente aprofundamento das distinções sociais e econômicas. Os Newton situavam-se na minoria que prosperou.

Westby fica localizada num urzal de calcário, o planalto de Kestevan — uma faixa de terreno montanhoso que se estende até Lincoln por entre os pantanais do leste e as terras baixas e alagadiças do vale do Trent, a oeste. O planalto sempre se apresentou como um acesso possível para o norte. Os romanos haviam construído a Via Ermina em seu topo, e a Grande Rota do Norte, na Inglaterra medieval e do início da era moderna, seguia a mesma trilha até Grantham, onde dobrava à esquerda para fazer uma travessia mais fácil do rio Humber. Até hoje, a principal rodovia para o norte, nas imediações da costa leste da Inglaterra, cruza o planalto pelo mesmo trajeto. Woolsthorpe, onde Newton foi criado, situava-se a menos de 1,5 km de uma das grandes estradas de sua época.

Se o planalto era uma estrada natural, não era um celeiro natural. O solo era fraco e pobre. Grande parte das terras aráveis só conseguia suportar uma alternância de duas culturas, o que as deixava sem cultivo durante metade do tempo. A demarcação de terras aconteceu lentamente nessa região, enquanto grandes faixas sem cultivo eram usadas em comum como pasto para as ovelhas. A lã era a base da economia agrícola planaltina. Para compensar o solo avarento, o planalto abrigava uma população relativamente escassa. Os que estivessem dispostos poderiam prosperar. Os Newton estavam.

Essa história é narrada nos pormenores dos sucessivos testamentos. A partir de John Newton, de Westby, que ao morrer deixou um testamento, em

1562, cada geração seguinte, durante um século, legou um patrimônio consideravelmente ampliado. Melhor dizendo, elas legaram patrimônios ampliados. Os Newton foram também um clã prolífico. John Newton, de Westby, teve 11 filhos, dos quais dez sobreviveram. Seu filho Richard, bisavô de Isaac, teve sete filhos, dos quais cinco vingaram. O avô de Isaac, Robert, teve 11, dos quais seis sobreviveram. Nenhuma herança isolada aumentou e foi passada adiante. A herança era continuamente dividida, mas a maioria das ramificações criou raízes e floresceu. Em meados do século XVII, um número considerável de pequenos proprietários abastados de sobrenome Newton espalhava-se pela área ao redor de Grantham, sendo todos descendentes do John Newton de Westby, agricultor. Sem dúvida, o fato de esse John Newton ter feito um ótimo casamento — com Mary Nixe, filha de um próspero membro da burguesia rural — contribuiu para sua posição. Mas ele também deve ter sabido administrar o dote, pois conseguiu prover generosamente o sustento de três filhos. Os descendentes de um deles, William, prosperaram ainda mais do que os outros; em 1661, um de seus descendentes, de novo chamado John, abriu caminho para a aristocracia rural como *Sir* John Newton, baronete. Em 1705, Isaac Newton procurou aflitivamente o filho deste, também chamado *Sir* John Newton, baronete, para obter uma confirmação de sua linhagem. Mais ou menos na época de sua morte, o John Newton de Westby adquiriu em Woolsthorpe uma ampla fazenda com bem mais de 100 acres, que incluía 60 acres de terra arável, para outro de seus filhos, Richard. Woolsthorpe ficava aproximadamente 5 km ao sul de Westby, e Richard Newton era o bisavô de Isaac Newton. Para dar uma idéia da situação econômica da família, o patrimônio médio, na década de 1590, dos camponeses do urzal que eram donos de terras — ou seja, dos camponeses mais ricos — equivalia a umas £49. O proprietário rural mais rico a falecer em Lincolnshire na década de 1590, como se pode avaliar por seu testamento, deixou bens pessoais de quase £400. Pouquíssimos testamentos da época legavam posses com valor superior a £100. Richard Newton, cujo pai o instalara numa fazenda adquirida por £40, deixou bens avaliados em £104; o inventário não incluiu as terras nem a casa. Incluiu um rebanho de 50 ovelhas, bem acima da média. As ovelhas eram o padrão de riqueza no urzal. O John Newton de Westby não apenas deixou um legado magnífico para três filhos, pelos padrões da pequena burguesia rural, como também casou uma filha com

Henry Askew (ou Ayscough), de Harlaxton. Os Ayscough eram uma família proeminente de Lincolnshire, embora não se saiba ao certo qual era, se é que existia, o parentesco de Henry Askew com o tronco principal da família, cuja sede ficava bem ao norte. E essa não foi a última aliança entre as duas famílias.

Robert Newton, o avô de Isaac, nasceu por volta de 1570. Herdou a propriedade do pai em Woolsthorpe, à qual acrescentou o solar de Woolsthorpe, mediante uma compra feita em 1623. O solar não estava em condições nada prósperas. Havia trocado de mãos por quatro vezes, em operações de venda, nos 100 anos anteriores. No entanto, sua receita anual foi calculada como sendo de £30. Acrescido à propriedade original, ele deu à família uma moradia realmente confortável, pelos padrões da pequena burguesia rural da época. Socialmente, é possível que isso tenha elevado Robert ainda mais. Agora, ele era dono de uma casa senhorial, legalmente habilitado a exercer os poderes da autoridade local, tais como presidir a corte feudal e o tribunal senhorial, que, como elementos ainda operantes da administração do lugar, tinham jurisdição sobre pequenas perturbações da ordem e podiam aplicar multas, embora não pudessem decretar prisões. O senhor de uma herdade não era apenas um mero agricultor. Em dezembro de 1639, Robert legou toda a propriedade de Woolsthorpe a seu filho mais velho ainda vivo, Isaac, e a Hannah Ayscough (ou Askew), de quem Isaac estava noivo. Isaac estava longe de ser um rapazinho. Havia nascido em 21 de setembro de 1606. Embora não se saiba ao certo a idade de Hannah Ayscough, parece provável que ela estivesse bem longe da adolescência; seus pais haviam-se casado em 1609, e seu irmão William era, provavelmente, o William Askue que se matriculou em Cambridge no início de 1630, vindo do Trinity College. Contudo, o casal não contraiu matrimônio de imediato, e tudo indica que tenha esperado para receber a herança primeiro. Afinal, Robert Newton estava perto dos 70 anos. Ele faleceu no outono de 1641; em abril de 1642, os noivos realizaram o enlace.

O casamento com uma Ayscough foi outro claro passo à frente na escalada dos Newton. Hannah era filha do fidalgo James Ayscough, de Market Overton, no condado de Rutland. Como dote pelo casamento, ela trouxe consigo uma propriedade em Sewstern, Leicestershire, com renda anual de £50. É difícil imaginar esse enlace sem o recém-adquirido título de senhor de herdade de Newton. Porém Hannah trouxe mais do que um

aumento da riqueza. Pela primeira vez, os Newton tiveram contato com a instrução formal. Antes de 1642, nenhum Newton do ramo familiar de Isaac fora capaz de assinar o próprio nome. Seus testamentos, redigidos por escrivães ou curas, traziam apenas cruzes grafadas por eles. Isaac Newton, pai de nosso biografado, era incapaz de assinar seu nome, o mesmo ocorrendo com o irmão que o ajudou a preparar o inventário de seus bens. Em contraste, pelo menos um dos Ayscough recebera instrução formal. William, irmão de Hannah (M. A. [Master of Arts] em Cambridge, 1637), seguiu uma vocação em que a instrução era essencial. Ordenado no clero da igreja anglicana, foi nomeado para a reitoria de Burton Coggles, 3 km a leste de Colsterworth, em janeiro do ano em que sua irmã casou-se com Isaac Newton, pai.

Sucede que nosso Isaac foi inteiramente criado pelos Ayscough. Só nos resta especular o que teria acontecido se seu pai continuasse vivo. O pai, a essa altura, era senhor de uma herdade, o que não ocorrera com seu próprio pai durante sua criação. Talvez ele houvesse encarado a instrução do filho como uma consequência natural de sua posição. No entanto, seu irmão Richard, embora por certo fosse apenas membro da burguesia rural, e não senhor de uma herdade, não julgou apropriado educar seu filho, que morreu analfabeto. Sendo criado como um Ayscough, Isaac deparou com um conjunto diferente de expectativas. A presença do reverendo William Ayscough, apenas 3 km a leste, talvez tenha sido o fator decisivo. Numa ocasião posterior, sua intervenção ajudou a encaminhar Isaac para a universidade. Mas, quaisquer que tenham sido os papéis individuais, os Ayscough julgavam natural que o menino recebesse no mínimo uma instrução elementar. Temos razões para duvidar de que os Newton tivessem feito o mesmo.

Seis meses depois do casamento, Isaac Newton faleceu, logo no início de outubro de 1642. Deixou bens e uma viúva grávida, mas praticamente nenhuma informação a seu respeito. Temos dele apenas uma descrição sucinta, datada de um século e meio após sua morte, feita por Thomas Maude, que afirmou ter realizado diligentes investigações sobre os ancestrais de Newton entre os descendentes de seu meio-irmão e suas meio-irmãs, bem como nos arredores da paróquia de Colsterworth. De acordo com Maude, Isaac Newton, pai, era “um homem impetuoso, extravagante e fraco”. É possível que assim fosse, mas, como Maude nem sequer registrou

o nome dele corretamente, chamando-o de John, dificilmente estaríamos obrigados a aceitar essa descrição. No que tange a seus bens, temos informações diretas, extraídas de seu testamento. Uma vez que esse documento definiu a situação econômica de Isaac Newton, filho, por ocasião de seu nascimento, ele merece um exame mais minucioso. Além de extensas terras e da casa senhorial, Isaac Newton, pai, deixou provisões e bens móveis avaliados em £459 12s 4d. Seu rebanho somava 234 ovelhas, muitas se comparadas a um rebanho médio, que era de cerca de 35. Aparentemente, era dono de 46 cabeças de gado (divididas em três categorias parcialmente ilegíveis no documento e, de qualquer modo, difíceis de interpretar), o que também correspondia a várias vezes a média. Em seus celeiros havia malte, aveia, milho (provavelmente, cevada, que era o produto principal do urzal) e feno, avaliados em quase £140. Como o inventário foi feito em outubro, não há dúvida de que esses itens representavam a colheita de 1642. Ao colocarem a aveia (£1 15s) numa categoria separada, juntando o milho e o feno (£130) em outra, os homens que levantaram o inventário tornaram-no difícil de interpretar. É possível que a aveia e o feno constituíssem forragem para o inverno, mas o milho certamente não o era. O gado (avaliado em £101) e as ovelhas (no valor de £80) teriam consumido essa forragem no inverno que se aproximava, de modo que ela não constitui um produto final da propriedade. Parte do produto final era a lã, e o inventário incluiu lãs avaliadas em £15. É improvável que a safra de lã de 1642, datada de junho, ainda estivesse disponível; pelo menos, £15 são uma soma muito pequena, já que a tosquia anual correspondia, em média, a 1/4 ou 1/3 do valor do rebanho. O patrimônio também incluía, é claro, numerosos equipamentos agrícolas e o mobiliário da casa. E incluía ainda o direito de pastorear o rebanho na área comum. O valor de tais direitos é impossível de estimar, mas, quando a lã impera, o direito de pastoreio vale ouro. Entretanto, tal como a forragem, é claro, ele seria apenas um meio para chegar à produção anual. À distância de hoje, é impossível determinar a receita anual total da propriedade. Uma estimativa de no mínimo £150 por ano não parece despropositada. Convém acrescentar que o inventário talvez fosse inferior ao valor médio do espólio a longo prazo. A década de 1620 tinha sido difícil e, por conseguinte, os testamentos homologados na de 1630 envolveram valores menores. Só recuperaram plenamente seu nível anterior por volta de 1660. A mãe de

Newton reservou para Isaac a renda do patrimônio paterno, quando voltou a se casar; as terras de Sewstern, que tinham feito parte de seu dote, parecem ter sido incluídas. Além disso, seu segundo marido legou a Isaac outro pedaço de terra. Newton acabou herdando todos os bens paternos, somados às terras provenientes de seu padrasto e algumas outras propriedades adquiridas por sua mãe. Resumi o patrimônio em termos financeiros porque esse foi o único sentido que ele teve durante a vida de Newton. Em certa época, a família quis que ele o administrasse. Mas isso não estava fadado a acontecer, e os bens funcionaram em sua vida apenas como uma fonte de segurança financeira. Quaisquer que fossem os problemas que aguardavam o bebê ainda não nascido, por ocasião da feitura do inventário, a pobreza não tendia a figurar entre eles.



O descendente único de Isaac Newton nasceu três meses depois da morte de seu pai, na casa senhorial de Woolsthorpe, nas primeiras horas da manhã de Natal. Esse rebento póstumo, um menino, recebeu o nome do pai, Isaac. Já órfão de pai e aparentemente prematuro, o bebê era tão minúsculo que ninguém esperava que sobrevivesse. Mais de 80 anos depois, Newton contou a John Conduitt, marido de sua sobrinha, a lenda familiar sobre seu nascimento. Diz-nos Conduitt:

Sir. I. N. contou-me terem-lhe dito que, quando nasceu, ele era tão pequeno que podia ser colocado numa vasilha pequena, e tão fraco que era forçado a ficar com uma almofada enrolada no pescoço para mantê-lo ereto sobre os ombros, e com tão pouca probabilidade de viver que, quando duas criadas foram enviadas à casa de *Lady* Pakenham, em North Witham, para buscar alguma coisa para ele, as duas sentaram-se nos degraus de uma cerca no caminho e disseram não haver motivo de pressa, pois tinham certeza de que o menino estaria morto antes que conseguissem voltar.

Aparentemente, a vida dele ficou por um fio durante ao menos uma semana. Newton só foi batizado em 1º de janeiro de 1643.

Nossa expectativa era obter poucas informações sobre os anos seguintes, e não nos decepcionamos. Entretanto, sabemos de um acontecimento de importância avassaladora, que destruiu a segurança da infância de Newton logo após seu terceiro aniversário. Conduitt obteve um relato dele de uma certa sra. Hatton, *née* Ayscough:

O sr. Smith, um clérigo da vizinhança que tinha uma ótima propriedade, vivera solteiro até bem maduro e, ao ser aconselhado por um de seus paroquianos a se casar, disse não saber onde encontrar uma boa esposa; ao que o homem respondeu, a viúva Newton é uma mulher excepcionalmente boa; mas, disse o sr. Smith, como hei de saber se ela me aceitará, e não me interessa propor e ser recusado. Agora, se o senhor for até lá e lhe fizer a proposta, eu lhe pagarei seu dia de trabalho. Por conseguinte, ele [o paroquiano] foi. A resposta dela foi que iria aconselhar-se com seu irmão, Ayscough. Ao que o sr. Smith enviou a mesma pessoa com a mesma incumbência ao sr. Ayscough, que, depois de consultar a irmã, fez os tratos com o sr. Smith: que deu ao filho dela, Isaac, um pedaço de terra, o que foi um dos termos em que a viúva insistiu para vir a desposá-lo.

Barnabas Smith era o reitor de North Witham, a aldeia vizinha às margens do Witham na direção sul, a 2,5 km de distância. Nascido em 1582, ele se matriculara em Oxford em 1597, iniciando o bacharelado (B. A., como era chamada a graduação, na época) em 1601 e prosseguindo até o M. A. em 1604. “Bem maduro”, como disse a narrativa da sra. Hatton, é uma tentativa de atenuar consideravelmente a realidade: ele tinha 63 anos quando acrescentou “Smith” à crescente fileira de sobrenomes de Hannah Ayscough Newton. E tampouco era um solteirão. Havia enterrado uma esposa no mês de junho anterior, e não deixou crescer muita grama sobre sua sepultura antes de restabelecer-se da condição de homem só.

Não sabemos grande coisa sobre o reitor de North Witham. Começando pelo melhor, ele possuía livros. O quarto de Newton em Woolsthorpe continha, nas estantes que ele mandou construir para acolhê-los, 200 ou 300 livros, a maioria edições dos padres da Igreja e tratados teológicos que haviam pertencido a seu padrasto. Adquirir livros com a intenção de estudar não constitui, naturalmente, a única maneira de obtê-los. Pode-se herdar uma biblioteca teológica, por exemplo, quando se tem um pai que foi clérigo, como o pai de Barnabas Smith. De qualquer modo, ele tinha os livros. E possível até que tenha lido alguma coisa. Num enorme caderno de anotações iniciado em 1612, Smith registrou um conjunto grandiosamente concebido de cabeçalhos teológicos e, sob os cabeçalhos, alguns trechos pertinentes, selecionados de suas leituras. Se essas anotações representam a soma total de suas incursões de uma vida inteira à biblioteca, não surpreende que ele não tenha deixado nenhuma reputação por seu saber. Tamanha vastidão de papel em branco não era de se desperdiçar no século XVII. Newton chamava esse caderno de seu “Borrador”, e o que Barnabas Smith havia um dia projetado como um livro corriqueiro de teologia assistiu ao nascimento do cálculo infinitesimal e aos primeiros passos de Newton na mecânica. Possivelmente, a biblioteca deu a partida à viagem teológica de Newton por terras que seu padrasto não teria reconhecido.

Smith deve ter sido vigoroso, para não dizer lascivo; embora já contasse 63 anos ao se casar com Hannah Newton, foi pai de três filhos antes de morrer, aos 71 anos. Nenhum relato que nos tenha chegado sugere que ele se preocupasse muito com a probabilidade de que esses três filhos logo ficassem órfãos de pai, tal como acontecera com um outro menino. Afora os livros e o vigor, pouca coisa mais soa atraente no que lhe diz respeito. Smith ocupou a reitoria de North Witham porque seu pai, reitor de South Witham, a havia adquirido para ele em 1610, comprando a indicação subsequente de *Sir* Henry Pakenham, que a controlava. No ano seguinte, uma visita do bispo de Lincoln relatou que o reverendo sr. Smith tinha boa conduta, era não residente e não era hospitaleiro. Na verdade, o pai de Barnabas Smith havia adquirido para seu filho uma confortável anuidade. Ele recebeu a renda de North Witham durante mais de 40 anos. Nos primeiros 30, ao que sabemos, conformou-se sem protestos às normas cada vez mais arminianas da Igreja estabelecida. Com a Guerra Civil, vieram os puritanos e a Concordata. O reverendo sr. Smith continuou a levar sua vida,

imperturbável. A segunda Guerra Civil trouxe os independentes e o Compromisso. A essa altura, um grande número de clérigos anglicanos inflexíveis havia preferido a expulsão ao conformismo, e muitos vinham sofrendo privações reais, mas não o reverendo sr. Smith. Ao morrer, em 1653, ele se havia agarrado firmemente a seu ganha-pão, atravessando todas as sublevações — um homem flexível, é óbvio, mais interessado no benefício eclesiástico do que nos princípios. Embora os dois nunca se houvessem encontrado, John Milton o conhecia bem:

Sabes daqueles que em nome da barriga Rastejam e
traspassam, e no rebanho se intrometem?
Outros interesses pouco valorizam,
Senão o amontoar-se no festim do tosquiador E
empurrar para longe o digno convidado;
Insensíveis bocas!^{5}

Não que o benefício eclesiástico de North Witham fosse o principal meio de sustento de Barnabas Smith. Ele tinha uma renda independente de cerca de £500 por ano — “que, naqueles dias, eram um patrimônio polpudo”, como disse Conduitt em sua única tentativa de eufemismo. Para Newton, a fortuna do padrasto acabou significando um expressivo acréscimo a seus próprios bens. Como afirma o relato da sra. Hatton, parte do acordo matrimonial foi um lote de terra para ele, aumentando seu espólio paterno. Anos depois, Newton herdou da mãe outras terras que ela lhe havia comprado, sem dúvida do patrimônio do segundo marido. O testamento de Richard Newton, tio de Newton, sugere uma situação econômica semelhante à do pai deste. O testamento de Hannah Ayscough Newton Smith revela um patamar totalmente diverso. O casamento com uma Ayscough fora um passo à frente para os Newton, mais em termos de posição social do que de riqueza. Já o casamento com Smith trouxe um aumento substancial da fortuna. Em contrapartida, privou Newton da presença materna. Seu padrasto não mostrou a menor intenção de acolher o menino de três anos juntamente com a mãe. Isaac foi deixado em Woolsthorpe com seus avós Ayscough. O reverendo sr. Smith mandou reconstruir-lhes a casa; podia arcar com esse custo.

A perda da mãe deve ter sido um acontecimento traumático na vida do

menino de três anos, já órfão de pai. Lá estava uma avó para substituí-la, é claro, mas, significativamente, Newton nunca registrou dela qualquer lembrança afetuosa. Até sua morte passou despercebida. Mais expressivo ainda foi o caso do avô. Até muito recentemente, todos presumiam que a avó materna fosse viúva, pois não há uma única referência ao avô nos papéis de Newton. Sabemos agora que ele também estava presente na casa senhorial. E sabemos ainda que retribuiu plenamente a afeição de Newton — ou seja, excluiu-o por completo de seu testamento.

Como veremos, Newton foi um homem atormentado, uma personalidade neurótica, ao extremo, sempre oscilando, pelo menos na meia-idade, à beira de um colapso. Não é preciso forçar a imaginação para acreditar que o segundo casamento e a partida da mãe podem ter contribuído imensamente para o tormento interno do menino, talvez já perplexo ante a percepção de que, diferentemente dos outros, ele não tinha pai. Além disso, há razões para crer que Isaac Newton e Barnabas Smith nunca aprenderam a amar um ao outro. Nove anos depois da morte do padrasto em 1653, ao sentir-se motivado a redigir uma lista de seus pecados, Newton incluiu “Ameaçar meu pai e mãe Smith de incendiá-los, com casa e tudo.” E provável que todo menino tenha confrontos raivosos com os pais, nos quais são gritadas ameaças pueris em meio à frustração. No entanto, essa cena deve ter-se gravado a fundo na consciência de Newton, para que ele a recordasse nove anos depois. Da parte de Barnabas Smith, seus atos falam com bastante clareza. Durante mais de sete anos e meio, até morrer, enquanto a criança de três anos transformava-se num menino de dez, ele não o levou para morar na reitoria de North Witham.

A casa senhorial de Woolsthorpe fica do lado oeste do pequeno vale do rio Witham, uma corrente pontilhada de vilarejos que desce pelo planalto de Kesteven em direção à cidadezinha de Grantham. Construída do mesmo calcário cinzento que compõe o planalto, a casa forma uma letra T atarracada, com a cozinha na haste, e o saguão principal e uma sala de estar na trave superior. A entrada, meio descentrada entre o vestíbulo e a sala de estar, fica de frente para a escadaria que conduz a dois quartos no andar de cima. Ali nasceu Newton, e ali ficava o quarto que ocupou até chegar à adolescência. A parte o fato de ele haver freqüentado escolas diurnas nos vilarejos vizinhos de Skillington e Stoke, pouco sabemos sobre sua meninice. A região era profusamente salpicada de tias, tios e primos em

vários graus. Wills nos fala sobre dois tios de sobrenome Newton, um morando em Colsterworth e outro em Couthorpe, a 5 km de distância, ambos com filhos cujas idades aparentemente não diferiam muito da de Isaac. Três tias casadas, todas com filhos, moravam em Skillington. Havia também os Denton, os Vincent e os Wel—by, que tinham um parentesco mais distante pelo lado Newton da família. Ao menos algum relacionamento era mantido com eles; na declaração juramentada que acompanhou e legitimou sua árvore genealógica em 1705, Newton afirmou que sua avó Ayscough “freqüentemente conversava com [seu] tio-avô, Richard Newton”, em Woolsthorpe. E havia também os Ayscough. A avó dele crescera nessa região e, além da filha Hannah, havia outra filha casada, Sarah, para não mencionar o reverendo William Ayscough, a cerca de 3 km dali. Não obstante, a meninice de Isaac parece ter sido solitária. Ele não estabeleceu, com nenhum dos numerosos parentes, laços que possam ser rastreados em épocas posteriores de sua vida. A infância solitária foi o primeiro capítulo de uma longa carreira de isolamento.

Em agosto de 1653, o reverendo Barnabas Smith faleceu e a mãe de Newton voltou a residir em Woolsthorpe. Talvez o período que se seguiu tenha sido um alegre interlúdio para o menino de dez anos, a quem a mãe fora restituída. Talvez tenha havido um toque de amargura em sua alegria, já que um meio-irmão e duas meio-irmãs dividiam a atenção dela, sendo uma um bebê de menos de um ano e a outra, com apenas dois, possivelmente dominando essa atenção. A verdade é que não sabemos. Tudo o que sabemos é que o interlúdio foi curto. Em menos de dois anos, Isaac foi mandado para o liceu em Grantham.

Segundo o testemunho do próprio Newton, ele ingressou na escola secundária de Grantham com 12 anos. O número considerável de histórias sobre essa fase de sua vida concentra-se em seu progresso acadêmico e nas recreações extracurriculares. Por não nos dizerem coisa alguma sobre a natureza de seus estudos, elas nos deixam presumir que ele estudasse o que costumava fazer todo menino de ginásio naquela época: latim e mais latim, com um pouquinho de grego no final e nenhuma aritmética ou matemática digna de ser mencionada — era esse o currículo padrão dos liceus ingleses da época, e com ele devemos presumir que Newton tenha-se confrontado no liceu de Grantham, que era respeitado e do qual o sr, Stokes, tido e havido como um bom professor, era o diretor. O próprio silêncio dos

coleccionadores de histórias sobre uma questão de tamanha importância sugere fortemente que a instrução de Newton em nada teria diferido da usual, e alguns dos mais antigos fragmentos da *Newtoniana* que chegaram até nós confirmam esse dado. Em 1659, ele comprou um pequeno caderno de bolso (ou agenda, como diríamos), datando e assinando na primeira página, abaixo de um dístico em latim, com “Martij 19, 1659”. Se presumirmos que isso significa 1659/60, a agenda pertence ao período em que ele esteve de volta a Woolsthorpe. Newton dedicou a maior parte do caderno de anotações a um *Utilissimum prosodiae supplementum*. Além disso, na Coleção Keynes, no King’s College, há uma edição de Píndaro com a assinatura de Newton e a data de 1659, enquanto a Coleção Babson tem seu exemplar das *Metamorfoses* de Ovídio datado daquele ano.

O leitor do século XX, cercado pelas realizações da matemática moderna e pela cultura material que ela gerou, mal consegue acreditar que o homem que descobriria o cálculo infinitesimal quatro anos depois de sair do liceu, nem sequer foi apresentado, nessa escola, à já florescente cultura matemática de onde proviria o cálculo. Nem há, ainda, qualquer indício de que tenha estudado filosofia natural. Não obstante, o liceu de Grantham prestou bons serviços a Newton. Sem exceção, as obras matemáticas de que ele se alimentou poucos anos depois eram escritas em latim, como o era a maioria de suas fontes em filosofia natural. Mais tarde, ele pôde comunicar-se com a ciência europeia porque escrevia em latim com a mesma facilidade que em inglês. Um pouquinho de aritmética, que de qualquer modo ele teria absorvido num único dia, dificilmente teria compensado uma deficiência em latim.

Outro aspecto importante da escola secundária do século XVII era a Bíblia. Estudada nas línguas clássicas, ela ao mesmo tempo servia de esteio ao currículo básico e reforçava o credo protestante da Inglaterra. No caso de Newton, é possível que os estudos bíblicos tenham-se aliado à biblioteca do reverendo Smith, deslanchando sua viagem por estranhas águas teológicas.

Em Grantham, Newton ficou hospedado com o boticário, sr. Clark, cuja casa situava-se na High Street, ao lado da pousada George. Também moravam na casa três enteados do sr. Clark, que levavam o sobrenome Storer, do primeiro marido de sua mulher: uma menina cujo nome se perdeu e dois garotos, Edward e Arthur. Parece claro que Newton não se dava bem com os meninos. Entre os incidentes que ele lembrou com embaraço em

1662 encontravam-se: “roubar pãezinhos de cereja de Eduard Storer” e “negar que o fiz”. Newton também recordou o “aborrecimento na casa de mestre Clark por causa de um pedaço de pão com manteiga”. Até onde sabemos, Newton havia crescido em relativo isolamento com os avós. Era diferente dos outros meninos, e não surpreende que não conseguisse entender-se com eles com facilidade. À medida que lhe reconheciam a superioridade intelectual, os meninos do liceu pareciam odiá-lo. Anos depois, houve apenas um, Chrichloe, de quem ele se lembrou com prazer. William Stukeley, um amigo mais jovem de Newton, que coligiu informações sobre ele em sua época de morador de Grantham, no século XVIII, deduziu que os outros o achavam esperto demais, capaz de levar vantagem sobre eles por sua maior rapidez de raciocínio. Talvez tenha sido um desses incidentes, que dificilmente se prestaria a torná-lo estimado por meninos já hostis, que Newton registrou em 1662: “Colocar um alfinete no chapéu de John Keys em Vosso dia sagrado, para espetá-lo.”

As histórias que Stukeley recolheu em Grantham na década de 1720 frisam que Newton preferia a companhia de meninas. Para a srta. Storer, muitos anos mais nova do que ele, e para as amigas dela, Newton fez móveis de brinquedo, deleitando-se em sua habilidade com as ferramentas. Na verdade, à medida que os dois foram ficando mais velhos, parece ter-se desenvolvido uma espécie de romance entre Newton e a srta. Storer. Essa foi a primeira e última ligação romântica com uma mulher na vida dele. Mas o romance de um adolescente que prefere a companhia de meninas não tende a durar. E esse não durou. Embora Newton recordasse a sra. Vincent (sobrenome dela de casada) como um de seus dois amigos de Grantham, foi somente a sra. Vincent quem falou do romance. Na maior parte do tempo, ele fazia companhia a si mesmo. Sempre foi “um garoto sóbrio, silencioso e pensativo”, recordou a sra. Vincent, e “nunca se soube que chegasse a brincar com os meninos de fora”.

Logo no início da estada de Newton em Grantham, ocorreu uma crise que ficou profundamente marcada em sua memória. Ele nem sequer tivera tempo de afirmar sua mestria intelectual. Quer isso se devesse a ter sido mal preparado pelas escolas dos vilarejos, quer se devesse a estar novamente sozinho e amedrontado, ele fora colocado no banco inferior e, mesmo nele, ficava na parte mais baixa. Certa manhã, a caminho da escola, um menino que costumava sentar-se no banco logo acima do seu desferiu-lhe um

pontapé na barriga, com força. Deve ter sido Arthur Storer. Menino é menino, mas, mesmo entre os meninos, um violento chute no estômago pressupõe uma certa provocação. É possível que já houvesse excessivas cenas aborrecidas por causa de pão com manteiga e pãezinhos de cereja, e de tudo o mais que se possa imaginar. Mas, embora brincasse com as meninas, Newton sabia o que tinha de fazer. Segundo o relato de Conduitt,

[t]ão logo terminou o horário escolar, cie desafiou o menino para uma briga, e os dois saíram juntos para o pátio da igreja, e o filho do diretor aproximou-se deles enquanto estavam lutando, e deu um tapinha nas costas de um e uma piscadela para o outro, para incentivar os dois. Embora *Sir* Isaac não fosse tão robusto quanto seu antagonista, tinha uma garra e determinação tão maiores que o surrou até ele declarar que não queria mais lutar, ao que o filho do diretor disse a ele [a Newton] que o tratasse como a um covarde e lhe esfregasse o nariz na parede, e, consoantemente, *Sir* Isaac puxou-o pelas orelhas e o atirou de cara contra a parede da igreja.

Não satisfeito em espancá-lo fisicamente, Newton insistiu em suplantá-lo também em termos acadêmicos; uma vez deslanchando, tornou-se o primeiro aluno do liceu. A medida que ia subindo, ia deixando um rastro atrás de si: seu nome gravado em todos os bancos que havia ocupado. Os bancos já não existem, mas um peitoril de janela feito de pedra ainda traz uma de suas assinaturas.

Na época em que Stukeley colheu suas histórias, a genialidade de Newton era um fato reconhecido. O que todos em Grantham recordavam a seu respeito eram “suas estranhas invenções e seu pendor extraordinário para os trabalhos mecânicos”. Ele encheu de ferramentas o quarto que ocupava no sótão da casa de Clark, nelas gastando todo o dinheiro que a mãe lhe dava. Enquanto os outros meninos brincavam, ele fazia objetos de madeira — não apenas mobília de bonecas para as meninas, mas também e principalmente protótipos. Um moinho de vento fora construído ao norte de Grantham quando ele tinha três anos. Embora as rodas hidráulicas fossem

comuns na região, os moinhos de vento não o eram, e os moradores de Grantham costumavam sair para observar sua construção, como divertimento. Só que o estudante Newton inspecionou-o tão minuciosamente que pôde construir um modelo dele, um trabalho artesanal tão bom quanto o original e que funcionou ao ser instalado no telhado. E levou uma vantagem sobre o original: equipou seu modelo com uma roda movida por um camundongo, instigado por puxões dados numa corda amarrada a sua cauda ou por uma espiga de milho colocada acima e à frente dele. Newton chamava o camundongo de seu moleiro. Também fez para si um pequeno veículo, um carrinho com quatro rodas acionadas por uma manivela, que ele girava ao se sentar. Fez uma lanterna de “papel ondulado” para iluminar seu trajeto para a escola nas escuras manhãs de inverno. A lanterna, que ele podia simplesmente dobrar e colocar no bolso durante o dia, tinha outras possibilidades; presa à cauda de uma pipa à noite, ela “assustou extraordinariamente todos os moradores da vizinhança por algum tempo e causou um bocado de falatório nos dias de feira, entre a gente do campo debruçada sobre seus canecos de cerveja”. Por sorte, Grantham não foi arrasada por um incêndio.

Newton passava tanto tempo construindo coisas que era comum descuidar-se de seus trabalhos escolares e ficar para trás, quando então voltava-se para os livros e, mais uma vez, saltava rapidamente à frente. Stokes o repreendia com brandura, mas nada conseguia fazê-lo desistir de suas engenhocas mecânicas. Ele não conseguia deixá-las em paz nem mesmo aos sábados^{6} embora pensasse nelas cheio de remorso. Sabemos agora que Newton descobriu muitos desses inventos num livro chamado *The Mysteries of Nature and Art* [Os mistérios da natureza e da arte], de John Bate. Noutro caderno de notas da época de Grantham, com a informação de que o havia comprado por 2,5d em 1659, Newton fez longas anotações extraídas de Bate, referentes a desenhar, capturar pássaros, fazer tintas de várias cores, e coisas semelhantes. Embora eles não apareçam em suas notas, a maioria de seus inventos lembrados em Grantham, inclusive o moinho de vento, era descrita no livro. Talvez a genialidade adolescente de Newton se apequene um pouco à luz do trabalho de Bate. Mas seria difícil duvidar dela, e a verdade é que ele descobriu um livro que alimentava seus interesses naturais. Há um toque de excentricidade em algumas dessas histórias, totalmente inesperado por estar totalmente ausente do resto da

vida dele. Olhando-se a partir de hoje, também se evidencia uma tentativa patética de cair nas graças dos colegas de escola por meio desses inventos. Newton fez lanternas para eles, e quem duvida de que os meninos tenham participado do meteoro artificial? Quando eles soltavam pipas, Newton investigava as características delas para determinar suas dimensões ideais e os melhores pontos para amarrar os fios. Aparentemente, seus esforços foram em vão; ele só fez convencer os meninos de sua habilidade superior e, com isso, completou seu afastamento. Como diz Conduitt, até quando brincava com os colegas, ele estava sempre exercitando a mente. Os garotos comuns deviam achá-lo desconcertante. Newton contou ao conde de Pembroke que seu primeiríssimo experimento foi feito no dia da morte de Cromwell, quando uma grande tempestade varreu a Inglaterra. Pulando primeiro a favor do vento, e depois, contra ele, e comparando seus saltos com os de um dia calmo, ele calculou “a força da tempestade”. Quando os meninos se intrigaram com sua afirmação de que a tempestade fora um pé mais forte do que qualquer outra que ele já tivesse visto, Newton mostrou-lhes as marcas que mediam seus saltos. Segundo uma versão dessa história, ele usou astuciosamente o vento para vencer uma disputa de saltos — mais uma vez, a sagacidade superior que o tornava suspeito.

Havia também outros passatempos em Grantham. Entre eles figuravam os relógios de sol. Ao que parece, os relógios lhe haviam despertado a atenção bem mais cedo; um deles, montado na igreja de Colsterworth, foi supostamente entalhado por Newton aos nove anos. Os relógios de sol exigiam muito mais do que habilidade no manejo das ferramentas; representavam um desafio intelectual. Isaac encheu de relógios a casa do pobre Clark — em seu quarto, nos outros aposentos, na entrada, onde quer que o sol batesse. Cravava pregos nas paredes para marcar as horas, as meias horas e até os quartos de hora, e neles prendia fios com bolas corrediças para medir as sombras em dias sucessivos. Mantendo uma espécie de calendário, ele aprendeu a distinguir as fases do Sol, de modo que era capaz de dizer os equinócios e solstícios e até os dias do mês. No fim, a família e os vizinhos iam consultar “os relógios de Isaac”. Foi assim que a majestade do firmamento e a uniformidade da natureza descortinaram-se diante dele, inesquecivelmente. Segundo Conduitt, ele ainda vigiava o Sol no fim da vida. Observava as sombras de cada aposento que freqüentava e, se perguntado, consultava as sombras, em vez do

carrilhão, para dizer as horas.

Newton também se tomou eficiente no desenho e, mais uma vez, a casa de Clark arcou com o ônus de seu entusiasmo. Um ocupante posterior do quarto do sótão confirmou que as paredes estavam cobertas de desenhos a carvão, representando pássaros, animais selvagens, homens, navios e plantas. Ele desenhou retratos de Carlos I, John Donne e do diretor Stokes. As paredes exibiam ainda alguns círculos e triângulos — uma antevisão melhor do Newton que conhecemos do que todos os retratos e pássaros e navios, juntos. E, em quase todas as tábuas, atestando sua identidade como nos bancos escolares, lá estava o nome “Isaac Newton” gravado e, portanto, indelével.

Com todos os entalhes, desenhos e relógios de sol, mais as incursões pela loja e as cenas aborrecidas por causa do pão, o boticário Clark deve ter ansiado pela partida de seu hóspede precoce. Ela ocorreu no fim de 1659. Newton estava chegando aos 17 anos. Era hora de enfrentar a realidade da vida e aprender a administrar suas propriedades. Com esse propósito em mente, a mãe o chamou de volta a Woolsthorpe. Desde o começo, a tentativa foi um desastre. Como diz Conduitt, em seu estilo de culto do herói, a mente dele não podia tolerar tais “ocupações mesquinhas”. A mãe designou um empregado de confiança para ensiná-lo a cuidar da fazenda. Instruído a vigiar as ovelhas, ele se punha a construir modelos de roda hidráulica em algum riacho, tanto acionadas por cima quanto por baixo, com diques e comportas apropriados. Enquanto isso, as ovelhas perambulavam pelo milharal dos vizinhos e sua mãe tinha que indenizar os prejuízos. Os registros do tribunal senhorial de Colsterworth mostram que, em 28 de outubro de 1659, Newton foi multado em 3s 4d “por consentir que suas ovelhas arrancassem as raízes de 23 *furlongs*⁷³ *ouf loes* [soltos? i. e., não cercados]”, bem como em 1s, em cada uma de duas outras ocasiões, “por consentir que seus porcos invadissem os milharais” e “por consentir que a cerca pertencente a seus currais continuasse quebrada”. Nos dias de feira, quando ele e o criado iam à cidade vender o produto da fazenda e comprar mantimentos, Newton subornava o empregado para que o deixasse logo depois da primeira esquina; passava o dia construindo engenhocas ou com um livro na mão, até o criado apanhá-lo a caminho de casa. Quando lhe sucedia ir à cidade, ele corria diretamente para seu antigo quarto na casa de Clark, onde havia uma pilha de livros à espera, e, mais uma vez, o criado

tinha que fazer as transações. Na volta de Grantham para Woolsthorpe, tinha-se que subir o monte Spittlegate, logo ao sul da cidade. Era costume desmontar e conduzir o cavalo morro acima pela ladeira íngreme. Em certa ocasião, Newton ficou tão imerso em pensamentos que se esqueceu de montar novamente ao chegar ao topo e conduziu o cavalo por todo o trajeto até sua casa; noutra ocasião (ou talvez noutra versão dessa mesma história), o cavalo soltou-se da rédea e foi para casa, enquanto Isaac continuou andando, com a rédea na mão, sem se dar conta de que o cavalo se fora. Aparentemente, o criado agüentava tudo isso. Mas, quando Newton passou a se esquecer até das refeições, ele perdeu a esperança de algum dia lhe transmitir ensinamentos.

Ao mesmo tempo, dois outros homens observavam os esforços da sra. Smith por um ângulo diferente. Seu irmão, o reverendo William Ayscough, fizera uma avaliação do rapaz e insistiu em que a irmã o mandasse de volta à escola para se preparar para a universidade. O diretor do liceu, sr. Stokes, foi no mínimo mais insistente. Argumentou com a mãe de Newton sobre o desperdício que seria enterrar tamanho talento em afazeres rurais, ainda mais considerando-se que essa tentativa estava fadada ao fracasso. Chegou até a se oferecer para remir a taxa de 40s paga pelos rapazes que não residiam em Grantham, e levou Newton para se hospedar em sua casa. Clark, aparentemente, já estava farto. No outono de 1660, enquanto Carlos II aprendia a se acostumar às prerrogativas do trono, um evento mais momentoso teve lugar ao norte. Isaac Newton voltou ao liceu de Grantham, tendo à frente a perspectiva da universidade.

Os dados disponíveis indicam que os nove meses passados em casa foram um pesadelo. O rol de pecados de 1662 sugere uma tensão constante: “Recusar-me a ir para o campo quando minha mãe mandou”; “agredir muita gente”; “irritação com minha mãe”; “com minha irmã”; “esmurrar minha irmã”; “desentender-me com os criados”; “chamar Derothy Rose de vagabunda.” Ele deve ter sido insuportável. Em Grantham, Isaac começara a ter uma idéia de quão deliciosa podia ser a busca do conhecimento. Sua natureza inevitavelmente intelectual o distanciara dos outros meninos, mas ele fora tão incapaz de renegá-la, para cair nas graças deles, quanto um leão é incapaz de desistir de sua juba. Justamente quando havia começado a se dedicar ao saber, no entanto, fora chamado de volta à fazenda, para passar a vida pastoreando ovelhas e revolvendo esterco. Tudo o que havia dentro

dele rebelava-se contra esse destino, e a sorte estava do seu lado. Por intervenção de Stokes e de William Ayscough, ele iria regalar-se com o conhecimento, afinal. Sua animação ainda permeia a narrativa de Conduitt, não empanada por 65 anos de intervalo nem pelo arroubo de grandiloquência:

Sua genialidade começou então a despontar celeremente e a brilhar com mais intensidade e, como ele próprio me disse, ele se distinguia particularmente na composição de versos. (...) Em tudo o que empreendia, descobria uma aplicação à altura da plenitude de seus dotes, e ultrapassou as expectativas mais otimistas que seu mestre concebera a seu respeito.

Quando Newton finalmente ficou pronto para partir, Stokes colocou o discípulo favorito diante da escola e, com lágrimas nos olhos, fez um discurso em seu louvor, instando os colegas a seguirem seu exemplo. Segundo Stukeley, de quem Conduitt obteve esse relato, havia lágrimas também nos olhos dos outros rapazes. Imaginem!

Os alunos do liceu de Grantham não constituíram o único grupo para quem Newton foi um estranho e um enigma. Para os criados de Woolsthorpe, ele era simplesmente ininteligível. Carrancudo, de um lado, desatento, de outro, e incapaz até mesmo de se lembrar de suas refeições, ele lhes parecia néscio e preguiçoso. Os criados “regozijaram-se por se despedir dele, declarando que ele não servia para nada além da ‘versidade’”.

2

*O
e
s
t
u
d
a
n
t
e
s
o
l
i
t
á
r
i*

O

NEWTON PARTIU para Cambridge no começo de junho de 1661. Este foi o maior divisor de águas em sua vida. Embora ainda retornasse a Woolsthorpe esporadicamente nos 18 anos subseqüentes, com duas visitas prolongadas durante a peste, nesse momento ele a deixou espiritualmente, de uma vez por todas, junto com o que um comentarista posterior denominou de idiotia da vida rural. Três breves anos iriam afastar qualquer possibilidade de retorno, embora outros três anos, talvez um pouco mais longos, tivessem que transcorrer antes que se garantisse sua estada permanente em Cambridge. Suas anotações contábeis mostram que ele fez uma parada em Sewstern, presumivelmente para inspecionar sua propriedade ali, e que, depois de passar uma segunda noite em Stilton, ao contornar os Grandes Pantanaís, chegou a Cambridge em 4 de junho e se apresentou no Trinity College no dia seguinte. Se os procedimentos estipulados nos estatutos foram seguidos, o decano sênior e o preletor-chefe do colégio^{8} hão de tê-lo examinado para determinar se estava apto a assistir às aulas. Newton foi aceito — embora não haja registro de coisa alguma além do veredicto, é-nos forçoso acrescentar — “de imediato”. Comprou um cadeado para sua escrivania, uma garrafa de um litro e tinta para enchê-la, um caderno de apontamentos, uma libra-peso de velas e um urinol, e estava pronto para o que Cambridge tivesse a oferecer.

A admissão num dos colégios não equivalia ao ingresso universitário. Muitos adiavam a matrícula na universidade; um número considerável, não estando interessado num diploma, única coisa para a qual a matrícula era indispensável, conseguia evitá-la por completo. Newton tinha toda a intenção de se diplomar. Em 8 de julho, ao lado de vários estudantes recém-admitidos no Trinity College e em outros colégios, ele prestou o juramento solene de que resguardaria as prerrogativas da universidade com todo o seu empenho, preservaria intactas sua condição, sua honra e sua dignidade enquanto vivesse, e a defenderia com seu voto e seu discernimento; em testemunho do quê pagou uma taxa e teve seu nome inserido no livro de

matrículas da universidade. Agora, era seu membro pleno.

Não há nada de surpreendente no fato de Newton haver optado por ingressar no Trinity, “o mais famoso colégio da universidade”, na opinião de John Strype, o futuro historiador eclesiástico, que, na época, era aluno do Jesus College. E provável que alguns fatores pessoais tenham influído mais na escolha de Newton do que a reputação do colégio. O reverendo William Ayscough, seu tio, era um homem do Trinity e, segundo o relato que Conduitt ouviu posteriormente dasra. Hatton, *née* Ayscough, o reverendo sr. Ayscough persuadiu a mãe de Newton a mandá-lo para o Trinity. Stukeley ouviu dizer em Grantham que Humphrey Babington, irmão da sra. Clark e professor do Trinity, foi o responsável por isso. “Dizem”, escreveu Stukeley, “que [o doutor] tinha uma afeição especial por ele, que talvez se devia a seu próprio talento.” Alguns indícios sugerem uma ligação entre Newton e Babington. A “criada do sr. Babington”, uma das arrumadeiras e camareiras com permissão para trabalhar no colégio, apareceu por duas vezes na escrituração contábil que Newton mantinha quando estudante e, mais tarde, ele indicou haver passado parte do tempo, quando esteve em casa durante a peste, no lugarejo vizinho de Boothby Pagnell, onde Babington era o reitor paroquial. Como professor de considerável ascendência — a ponto de, em 1667, haver-se tornado um dos oito membros sêniores que, juntamente com o diretor, dirigiam o colégio (e colhiam suas melhores recompensas) — e, além disso, como homem que havia demonstrado seu acesso às graças reais pela obtenção de duas cartas-mandato (ou seja, ordens do rei) logo depois da Restauração, Babington seria um aliado poderoso para um rapaz que, afora isso, não tinha qualquer outra ligação. Tanto a natureza do colégio quanto a dos estudos de Newton tornavam no mínimo desejável um aliado poderoso, e talvez indispensável. Qualquer que tenha sido a razão, em 5 de junho de 1661, o mais famoso colégio da universidade, sem nenhuma ciência do que estava acontecendo, admitiu seu mais famoso aluno.

Newton ingressou no Trinity como *subsizar*— o estudante pobre que ganhava seu sustento prestando serviços domésticos aos professores, aos alunos não subvencionados (estudantes muito ricos, que pagavam por privilégios como comer à mesa principal em companhia dos professores do colégio) e aos pensionistas (alunos meramente abastados). *Sizare subsizar* eram termos típicos de Cambridge; o termo oxfordiano correspondente,

servitor, expressava essa condição de maneira inequívoca. O mesmo faziam os estatutos do Trinity College, que os chamavam de “*sckolares pauperes, qui nominentur sizatore?*”, e que introduziram a definição de sua condição referindo-se à exigência imposta aos cristãos de prestar ajuda aos pobres. Os estatutos previam que 13 *sizars* fossem sustentados pelo colégio, três para servir ao diretor e dez para os dez professores mais antigos; também definiam os *subsizars* como estudantes admitidos da mesma maneira e sujeitos às mesmas regras que os *sizars*, mas tendo que pagar para assistir às aulas (com uma taxa inferior à dos pensionistas) e custear sua própria alimentação. Ou seja, aparentemente, os *subsizars* tinham que ser empregados, como os *sizars*, mas não custeados pelo colégio — criados dos professores, dos estudantes não subvencionados e dos pensionistas, conforme os arranjos que conseguissem fazer. Tendo um *status* essencialmente idêntico, os *sizars* e os *subsizars* situavam-se na base da estrutura social de Cambridge, que reproduzia as distinções da sociedade inglesa.

Se tudo isso era verdade, por que Newton era *sizar*? Só uma resposta possível se apresenta. Sua mãe, que, para começo de conversa, havia-lhe concedido de má vontade uma instrução adicional, e que (segundo um relato) só o mandara de volta ao liceu quando a taxa de 40s fora remida, agora lhe regateava na universidade um custeio com que poderia facilmente arcar. Embora sua renda provavelmente ultrapassasse £700 por ano, as contas de Newton parecem indicar que ele recebia, no máximo, £10 anuais. Há uma outra possibilidade, que não é incompatível com essa. Newton pode ter ido para o Trinity, especificamente, como *sizar* de Humphrey Babington, talvez para atender aos interesses deste, que, na época, só residia no Trinity durante quatro ou cinco semanas por ano. Os pagamentos antes mencionados à “criada do sr. Babington” se encaixariam nessa hipótese. No século XVIII, a tradição familiar dos Ayscough registrava a história de que “o auxílio pecuniário de um fidalgo da vizinhança” permitira a Newton estudar no Trinity. Como reitor de Boothby Pagnell, Babington poderia corresponder a essa descrição. Numa ocasião posterior, seu apoio (isto é, sua influência, e não seu dinheiro) de fato parece ter sido crucial para Newton.

Não podemos evitar outra pergunta. Que impacto terá tido em Newton, se é que o teve, sua condição de *sizar*? Afinal, ele era herdeiro da senhoria

de uma herdade. Se a herdade em si não era grandiosa, a situação econômica de sua família, graças à fortuna de Barnabas Smith, superava a da maior parte da aristocracia rural. Newton estava habituado a ser servido, não a servir. Seu próprio relato, redigido em 1662, indica que ele havia tratado com rudeza os criados de Woolsthorpe, e eles, por seu turno, haviam-se regozijado com sua partida. É difícil imaginar que não achasse mortificante a condição de subalterno. É provável que seu *status* tenha reforçado sua propensão natural ao isolamento. Já em Grantham, Newton descobrira ser impossível dar-se bem com seus colegas de escola. Se achou que iria escapar deles, para estudar com uma casta superior em Cambridge, enganou-se. Lá estavam os mesmos rapazes; apenas seus nomes haviam mudado. Só que agora Newton era criado deles, levando-lhes pão e cerveja da despensa e esvaziando seus urinóis.

A única história que nos chegou acerca de suas relações com os outros estudantes sugere que o isolamento e o distanciamento de Grantham viajaram com Newton para Cambridge, talvez intensificados por sua condição subalterna. Bem mais de meio século depois, Nicholas Wickins, filho do colega de quarto de Newton, John Wickins, repetiu o que seu pai lhe contara sobre o encontro dos dois.

A intimidade de meu pai com ele surgiu por mero acidente. Como o primeiro companheiro de quarto de meu pai lhe fosse muito desagradável, um dia ele se retirou para as alamedas, onde deparou com o sr. Newton, solitário e abatido. Ao entabularem conversação, eles constataram ser idêntica a causa de seu afastamento, donde concordaram em se livrar de seus desregrados companheiros de então e formar uma parceria, o que fizeram tão logo lhes foi convenientemente possível, e assim continuaram por todo o tempo em que meu pai permaneceu no colégio.

Uma vez que Wickins ingressou no Trinity em janeiro de 1663, o referido encontro ocorreu pelo menos 18 meses após a admissão de Newton. Inclino-me a achar que as alamedas do Trinity tenham visto com freqüência uma figura solitária nesses 18 meses, como viriam a fazer por

mais 35 anos. Com exceção de Wickins, Newton não estabeleceu com qualquer de seus companheiros de colégio nenhuma amizade que tenha desempenhado um papel significativo em sua vida, embora continuasse a morar no Trinity com alguns deles até 1696; e mesmo seu relacionamento com Wickins foi ambíguo. Do mesmo modo, quando Newton se tornou o mais famoso filósofo da Inglaterra, nenhum de seus colegas de estudos deixou qualquer referência escrita ao fato de um dia havê-lo conhecido. O garoto sóbrio, silencioso e pensativo de Grantham havia-se transformado no estudante solitário e abatido de Cambridge.

Significativamente, a meu ver, Wickins era pensionista. Trinity era menos rígido do que alguns dos colégios na segregação dos *sizars*. Não prescrevia togas acadêmicas separadas para eles, e havia a possibilidade de um *sizar* “fazer camaradagem” (ou seja, partilhar um quarto) com um pensionista. A primeira vista, talvez pareça que Newton devesse estar mais apto a encontrar companheiros adequados entre os outros *sizars*. Em geral, eram eles os estudantes sérios. Enquanto apenas 30% dos fidalgos que ingressavam em Cambridge prosseguiram os estudos até a obtenção do diploma, cerca de quatro em cada cinco *sizars* diplomavam-se no bacharelado. *Grosso modo*, no entanto, eles eram um grupo medíocre, com perspectivas vocacionais estreitas — jovens de classe baixa, ferozmente empenhados em obter nomeações eclesiásticas como meio de progredir. Por ter ingressado no Trinity aos 18 anos, Newton era no mínimo um ano mais velho do que a média, ou talvez dois, o que era outro fator a separá-lo deles. Os gênios do quilate de Newton não encontram companhia com facilidade em nenhuma sociedade de nenhuma época. Talvez ele estivesse ainda menos propenso a encontrá-la entre os *sizars* da Cambridge da Restauração. Tal como em Grantham, era-lhe impossível esconder seu brilhantismo. “Quando moço e iniciante na universidade”, disse sua sobrinha Catherine Conduitt ao marido, “ele jogava xadrez e, se alguém lhe desse o primeiro movimento, era certo ele derrotá-lo.”

No verão de 1662, Newton passou por uma espécie de crise religiosa. Pelo menos, sentiu-se compelido a fazer um exame de consciência no domingo de Pentecostes, a redigir uma lista de seus pecados até essa data e a dar início a uma outra com os cometidos a partir de então. Seu fervor não durou o bastante para levar a segunda lista muito longe. Por medo de que ela caísse em mãos erradas, Newton registrava seus pecados em código,

usando o sistema de abreviaturas de Shelton, tal como Samuel Pepys o vinha utilizando, na mesma época, para fazer anotações mais divertidas e reveladoras. Muitos dos incidentes lembrados por Newton com vergonha concerniam a Grantham e Woolsthorpe, mas alguns diziam respeito a Cambridge: “Ter pensamentos, palavras, ações e sonhos impuros.” Ele não respeitara o dia do Senhor como devia: “Fazer tortas na noite de domingo”; “esguichar água em Vosso santo dia”; “nadar numa tina em Vosso dia”; “conversa fútil em Vosso dia e noutras ocasiões”; “ouvir e fazer com descaso muitos sermões”. Ele não amara o Senhor seu Deus de todo o coração e com toda a alma e todo o pensamento: “Ansiar mais por dinheiro, conhecimento e prazer do que por Vós”; “não me voltar para mais perto de Vós em meus impulsos”; “não viver de acordo com minha fé”; “não Vos amar por Vós mesmo”; “não desejar Vossos preceitos”; “não Vos temer de modo a não Vos ofender”; “temer aos homens mais do que a Vós”; “negligenciar as orações”. Segundo Morgan, pautado nessa confissão e em sua interpretação das listas de palavras do sigiloso caderno de notas, o professor Frank Manuel concluiu que Newton era oprimido “por um sentimento de culpa e pela dúvida e autodepreciação. Os escrúpulos, o caráter punitivo, a austeridade, a disciplina e a diligência de uma moral que se pode chamar de puritana, na falta de uma palavra melhor, foram precocemente impressos em seu caráter. Ele tinha um censor interno e sempre viveu sob o olhar do feitor.” Os gastos de Newton durante a graduação parecem corroborar o julgamento de Manuel. Quando, vez por outra, ele se regalava com cerejas, *mar-molet* [marmelada], cremes e até um pouco de vinho ocasionalmente, sentia-se obrigado a anotá-los sob a epígrafe “*Otiosi et frustra expensa*”, em contraste com o título “*Impensapropriá*”, que incluía roupas, livros e suprimentos acadêmicos. Até cerveja e *ale*⁽⁹⁾ Newton considerava *otiosi*, embora pudéssemos julgá-las *própria*, levando em conta a água disponível.



Enquanto isso, paralelamente aos problemas da vida cotidiana, havia também os estudos. Em 1661, o currículo oficial de Cambridge, prescrito em seus estatutos quase um século antes, encontrava-se em avançado estado de decomposição. O saber em Cambridge não havia rompido seriamente o

molde em que fora fundido quatro séculos antes, com seu foco centrado em Aristóteles. Quando de sua formulação inicial, ele havia incorporado a postura mais avançada da filosofia européia. Em 1661, a filosofia européia tinha seguido adiante, e o aristotelismo acadêmico representava uma estagnação intelectual que era mantida, em parte, pela determinação legal de um currículo cumprido como lei e, em parte, por homens que tinham um interesse pessoal em dar continuidade a um sistema com que haviam comprometido suas vidas. Fazia muito tempo que o vigor intelectual se fora. Vinha-sc transformando num exercício praticado mecanicamente, sem entusiasmo.

Uma das primeiras compras de Newton em Cambridge foi um caderno, e foi provavelmente nele que registrou os frutos de suas leituras do currículo oficial. Na verdade, não terminou nenhum dos livros que começou. Havia descoberto outras obras. Talvez não se deva considerar a história como leitura alternativa; era marcante a sua presença em alguns dos programas de estudos recomendados pelos tutores. Seja como for, dois livros de história, as *Chronicles* [Crônicas] de Hall e as *Four Monarchies* [Quatro monarquias] de Sleidan, figuraram entre as coisas que comprou logo ao chegar a Cambridge. Embora Newton nada tenha deixado de sua leitura dessas obras nas anotações estudantis, a cronologia continuou a ser, em estreita associação com seu estudo das profecias, um de seus interesses permanentes. Durante um breve período, por volta de 1663, ele examinou a astrologia judicial, segundo uma conversa que teve com Conduitt já no fim da vida. A astrologia nunca fez parte do currículo. A fonética e uma língua filosófica universal também nada tinham a ver com os estudos curriculares, embora as duas, ou pelo menos a idéia de uma língua universal, fossem centros palpitantes do interesse intelectual da época. Tinha havido vários projetos de uma língua universal, baseada, como se expressava Newton, na “natureza das coisas em si, que são as mesmas para todas as nações”. Em algum momento de sua carreira estudantil, Newton deparou com essa literatura; consultou especialmente o *Arssignorum*, de George Dalgarno (1661). Somou a ela um interesse pela fonética, que talvez tenha derivado de seu estudo do sistema de abreviaturas de Shelton. Outros interesses logo puseram de lado a língua universal, à qual ele nunca voltou.

Freqüentemente, como no caso do *Essay Toward a Real Character and a Phi-losophic Language* [Ensaio por uma escrita verdadeira e uma língua

filosófica], de John Wilkins (publicado em 1668, depois da aventura de Newton nesse campo), o conceito de uma língua universal era pareado com uma crítica à filosofia aristotélica, tida como não expressando a “verdadeira” natureza das coisas. Não foi esse o caso do exercício juvenil de Newton. Formulado em termos aristotélicos, ele refletiu a única filosofia a que Newton fora apresentado. Mas isso não durou muito. No caderno de apontamentos em que registrava os frutos de seus estudos, começando pelas duas extremidades, cerca de 100 páginas ficaram em branco no miolo. Duas páginas dedicadas à metafísica de Descartes interromperam abruptamente o aristotelismo dos textos que ele estivera lendo. Algumas outras adiante, Newton registrou o título “Quaestiones quaedam philosophicae” e dispôs um conjunto de tópicos nos quais coligir as anotações de uma nova série de leituras. Algum tempo depois, escreveu um lema acima do título: “Amicus Plato amicus Aristóteles magis amica veritas”. Haja o que houver de verdade nas páginas subseqüentes, por certo não há nada de Platão nem de Aristóteles. Algumas anotações extraídas de Descartes, cujas obras Newton digeriu minuciosamente, de um modo como nunca fizera com as de Aristóteles, aparecem em todo o trecho das “Quaestiones”. E ele tampouco se restringiu a Descartes. Leu também o resumo e a tradução ingleses que Walter Charleton fizera de Pierre Gassendi, e talvez um pouco do próprio Gassendi. Leu o *Diálogo* de Galileu, embora não, ao que parece, seus *Discursos*. E leu ainda Robert Boyle, Thomas Hobbes, Kenelm Digby, Joseph Glanville, Henry More e muitos outros, sem dúvida. *Veritas*, a nova amiga de Newton, não era outra coisa senão a *philosophia mechanica*.

Não existe maneira de datar conclusivamente o início das “Quaestiones”, embora várias considerações sugiram algum momento não muito próximo do final de 1664. Também não há meio de se afirmar com segurança quem foi o agente implicado nisso, mas tudo o que sabemos de Cambridge sugere que ela pouco teve a ver, enquanto instituição, com o encaminhamento de Newton para a nova filosofia. Segundo um depoimento, Descartes era muito falado na época, de modo que o conselho de um tutor nem seria necessário. Roger North, um estudante de Cambridge em 1667-8, cujo tutor, seu irmão, não queria ser incomodado e o deixava seguir suas próprias inclinações, “deparou com uma grande agitação a respeito de Descartes, com alguns a vituperar contra ele e proibir sua leitura, como se ele houvesse refutado o próprio Evangelho. No entanto,

havia uma inclinação geral, oriunda sobretudo da parte efervescente da univerdade, a utilizá-lo (...).” As anotações de Newton implicam que ele também deparou com uma agitação em torno de Descartes e resolveu investigá-lo. Afora Descartes, ficamos totalmente entregues à especulação, mas não é difícil imaginar por que processo Newton foi levado, de autor em autor, a penetrar num mundo de pensamento inteiramente novo. Ele havia enfim encontrado aquilo que fora buscar em Cambridge. Sem hesitação, abraçou-o como seu. A própria complacência da universidade, nesse momento, funcionou a favor dele. Seu tutor, Benjamin Pulleyn, provavelmente ficou muito feliz em não ser incomodado, e Newton pôde desenvolver seus interesses sem ser estorvado.

Ele dispôs 45 títulos sob os quais organizar os frutos de suas leituras, a começar por temas gerais sobre a natureza da matéria, o lugar, o tempo e o movimento, prosseguindo então para a ordem cósmica, depois para um grande número de características tácteis (como porosidade, fluidez, maciez), seguidas por perguntas sobre o movimento violento, as qualidades ocultas, a luz, as cores, a visão e a sensação em geral, e concluindo, por fim, com uma miscelânea de temas, nem todos parecendo ter constado da relação original. Sob alguns dos cabeçalhos, Newton nunca anotou coisa alguma; a propósito de outros tópicos, encontrou tanto material que teve de continuar as anotações em 26 outros locais. O título “Quaestiones” descreve satisfatoriamente o conjunto, no sentido de que o tom era o de um questionamento constante. As perguntas, no entanto, eram formuladas dentro de certos limites. Elas investigavam detalhes da filosofia mecânica (mecanicismo), mas não questionavam a filosofia como um todo. Newton havia deixado para sempre o mundo de Aristóteles.

Um dos produtos de sua nova visão de mundo foi um interesse temporário pelo moto perpétuo. A filosofia mecânica retratava um mundo em fluxo constante. Newton, o inventor de Grantham, pensou em vários dispositivos — na verdade, moinhos de vento e rodas hidráulicas — para canalizar as correntes de matéria invisível. Por exemplo, adotou a concepção de que a gravidade (o peso) era causada pela queda de uma tênue matéria invisível, que atingia todos os corpos e os empurrava para baixo. “Se os raios da gravidade puderem ser detidos por reflexão ou refração, se assim for, um moto perpétuo poderá ser criado de uma dessas duas maneiras.” Newton desenhou esboços de dispositivos parecidos com

moinhos, que seriam movidos pela corrente de matéria invisível. Sob o cabeçalho “Magnetismo”, propôs dispositivos análogos.

A maioria das anotações das “Quaestiones” compõe-se de textos originados nas leituras de Newton. O todo, entretanto, tem a marca inconfundível de seu autor. Numa medida notável, as “Quaestiones” anteciparam os problemas em que se centraria sua carreira científica e o método pelo qual ele iria atacá-los. Quanto a este, o título “Quaestiones”, que descreve não só o conjunto de títulos mas também seu conteúdo, sugere o questionamento ativo que estava por trás do processo de investigação experimental de Newton. Muitas das perguntas eram dirigidas aos autores que estava lendo, cujas opiniões ele não se limitava a registrar passivamente. A teoria da luz de Descartes deu origem a diversas objeções.

A luz não pode existir em virtude da pressão e[c], pois, nesse caso, enxergaríamos tanto ou melhor à noite do que de dia, veríamos uma luz brilhante acima de nós, por sermos pressionados para baixo (...) não poderia haver refração, posto que a mesma matéria não pode fazer pressão nos 2 sentidos.

Um pequeno corpo interposto não nos impediria de ver, a pressão não poderia tornar as formas tão nítidas. O Sol não poderia ser inteiramente eclipsado, a Lua *el* os planetas brilhariam como sóis. Um homem, andando ou correndo, enxergaria à noite. Quando uma fogueira ou uma vela se apagassem, olhando para o outro lado poderíamos ver uma luz. Todo o leste brilhará durante o dia e o oeste à noite, em razão da torrente que carrega nosso vórtice; uma luz se irradiaria da Terra, já que a matéria sutil desloca-se a partir do centro. Existe uma pressão máxima desse lado da Terra, proveniente do [Sol], caso contrário, ela não se moveria *in equilibrio* mas a partir do [Sol], e portanto, as noites seriam mais claras.

Tratava-se de questões realmente muito perspicazes, dirigidas à explicação cartesiana da luz. Sob o título “Da matéria celestial e dos orbes”,

Newton acrescentou mais algumas, assinalando que os eclipses seriam impossíveis segundo a teoria cartesiana, pois os corpos sólidos poderiam transmitir a pressão no vórtice tanto quanto a matéria fluida do firmamento. Cada afirmação dessas páginas era um experimento implícito, uma observação de um fenômeno crucial que deveria aparecer, se a teoria estivesse certa. Ao examinar as teorias das cores, ele procedeu do mesmo modo. Surgirão as cores de combinações de escuridão e luz? Se assim for, uma página impressa, com letras negras sobre uma folha branca, deverá parecer colorida à distância — outro experimento implícito. Algumas das experiências foram explicitamente formuladas. Descartes havia relacionado as marés com a pressão da Lua sobre a matéria fluida do pequeno vórtice que circunda a Terra. Numa obra de Boyle, Newton encontrou uma proposta de verificar essa teoria pela correlação entre as marés e as leituras dos barômetros, que deveriam registrar a mesma pressão. Newton começou imediatamente a pensar em outras conseqüências que a teoria deveria acarretar.

Observar se a água do mar não sobe durante o dia e desce à noite em razão da pressão do Sol na Terra sobre a maré noturna ec. Verificar também se a água fica mais alta pela manhã ou à tarde, para saber se a [Terra] ou seu vórtice exercem uma pressão máxima em seu movimento anual. (...) Verificar se o fluxo e refluxo dos mares são maiores na primavera ou no outono, no inverno ou no verão, em razão do afélio do periélio da Terra. Se a Terra, deslocada do centro de seus vórtices pela pressão da Lua, não provoca uma paralaxe mensal em Marte ec.

Não há nenhuma sugestão de que Newton tenha feito qualquer dessas observações. Todavia, se a essência do método experimental é um questionamento ativo, mediante o qual as conseqüências que devem decorrer de uma teoria são postas à prova, o Newton cientista experimental nasceu juntamente com as “Quaestiones”. Em 1664, tal método de investigação quase não era usado. O exemplo de Newton viria a ser um fator poderoso para ajudar o método experimental a transformar a filosofia

natural em ciência natural.

À medida que se interessou pela luz e pela visão, em relação às quais algumas formas de experimentação não requeriam nenhum equipamento além de seus próprios olhos, Newton mergulhou de cabeça, sem grande preocupação com as conseqüências. Para testar o poder da fantasia, ele ficava olhando para o Sol com um dos olhos, até que todos os corpos claros vistos com esse olho parecessem vermelhos, e todos os escuros, azuis. Depois que “o movimento das imagens em meu olho quase havia definhado”, de modo que as coisas começavam a ter uma aparência normal, ele fechava o olho e “aguçava [sua] fantasia” de estar vendo o Sol. Manchas de várias tonalidades apareciam diante do olho e, quando ele tornava a abri-lo, os corpos claros pareciam vermelhos e os escuros, azuis, como se ele houvesse estado olhando para o Sol. Newton concluiu que sua fantasia era tão capaz de excitar as imagens-fantasma em seu nervo óptico quanto o Sol. Por pouco também não destruiu os olhos, e teve de se encerrar na escuridão por vários dias para conseguir livrar-se das fantasias de cor. Depois disso, Newton deixou o Sol em paz, mas não os olhos. Mais ou menos um ano depois, quando estava elaborando sua teoria das cores, ele enfiou um estilete “entre meu olho e o osso, até o mais próximo da parte posterior do olho quanto pude chegar”, a fim de alterar a curvatura da retina e observar os círculos coloridos que surgiam, à medida que ele fazia pressão. Como foi que não se cegou? Dominado pela ânsia da descoberta, Newton não parava para avaliar o preço a pagar.

O conteúdo das “Quaestiones” é igualmente prenunciador do futuro Newton. As passagens intituladas “Do movimento” e, em especial, “Do movimento violento” marcam sua introdução à ciência da mecânica. A segunda, que a rigor constitui um ensaio, atacou a explicação aristotélica do movimento dos projéteis e concluiu que o movimento continuado de um projétil, depois que ele se separa daquilo que o arremessou, deve-se a sua “gravidade natural”. Por “gravidade”, nesse caso, Newton referiu-se a uma doutrina atomística de que todo átomo tem uma motilidade intrínseca, chamada gravidade, pela qual ele se move. Essa doutrina era semelhante, embora de modo algum idêntica, à teoria medieval do ímpeto, que disputou com o princípio da inércia a preferência de Newton durante 20 anos. Ele examinou a ordem cósmica e o sistema de vórtices de Descartes. Noutro ponto do caderno de notas, com uma letra que corresponde aos

apontamentos mais tardios das “Quaestiones”, Newton também anotou excertos da *Astronomia carolina*, de Thomas Streete, que efetivamente o introduziu na astronomia kepleriana. Ponderou sobre a causa da gravidade (isto é, do peso) e assinalou que a “matéria” que fazia os corpos caírem devia atuar sobre suas partículas mais internas, e não meramente em sua superfície. Como já observei, a luz e as cores ocuparam uma parte considerável das “Quaestiones”; nas páginas destas, Newton registrou a percepção central para cuja demonstração se direcionou todo o seu trabalho no campo da óptica: a de que a luz solar comum era heterogênea e de que os fenômenos das cores não provinham de modificações da luz homogênea, como afirmava a teoria vigente, mas da separação ou análise da mistura heterogênea em seus componentes.

Embora a postura de questionamento tenha sido predominante nas “Quaestiones”, pode-se vislumbrar nelas uma filosofia natural incipiente, começando a tomar forma. Se Descartes foi citado com suma frequência, sua influência não veio a dominar as “Quaestiones”. Dois outros sistemas contestaram sua autoridade. Por um lado, a filosofia atomística de Gassendi, primordialmente conhecida por Newton, nessa época, através da *Physiologia* de Charleton, proporcionou um sistema mecânico rival. Mais do que qualquer outra coisa, as “Quaestiones” foram um diálogo em que Newton pesou as virtudes desses dois sistemas. Embora ele não pareça ter chegado a um veredicto final, fica claro que já se inclinava para o atomismo. Depois de expor os argumentos de praxe em oposição a um espaço pleno, Newton optou pelos átomos, se bem que não, ou pelo menos não inicialmente, os átomos de Gassendi. Já citei as objeções que ele fazia à concepção cartesiana da luz e à explicação cartesiana das marés, e indiquei que ele acatava uma visão diferente da causa da gravidade (peso). A matéria e a luz eram o mais importante; rejeitar as opiniões de Descartes nessas duas questões equivalia a destruir irremediavelmente a coerência de sua filosofia natural. Em suas discussões sobre a luz e a cor, Newton não deixou dúvida de que sustentava a concepção corpuscular. Descartes pode tê-lo apresentado à filosofia mecânica, mas Newton logo transferiu sua adesão para o atomismo.

Há também a possibilidade, por outro lado, de que os textos de Henry More tenham orientado Newton para a filosofia mecânica. O nome de Descartes aparecia neles com tanta frequência que Newton não poderia ter

deixado de notá-los. Qualquer que tenha sido o primeiro a quem ele chegou, More representou a outra corrente de pensamento que temperou o entusiasmo de Newton por Descartes. As concepções de More exerceram forte influência no ensaio original sobre os átomos que Newton escreveu nas “Quaestiones”. Mais tarde, porém, Newton riscou esse ensaio, e não foi aqui que a posição de More revelou-se vital. Como outros platonistas de Cambridge, Henry More preocupava-se com a possível exclusão, pela filosofia mecânica, de Deus e do espírito no funcionamento da natureza física. Conquanto houvesse, a princípio, acolhido Descartes como um aliado de religião, quanto mais contemplava seu sistema da natureza, mais as suas implicações o deixavam alarmado. Em Hobbes, ele viu os perigos explicitamente enunciados. More estava interessado em reinstalar o espírito na operação contínua da natureza, de toda a natureza. Especialmente nas últimas quatro anotações das “Quaestiones” — “De Deus”, “Da criação”, “Da alma” e “Do sono e dos sonhos ôcc”, que parecem, por sua posição, ter constituído acréscimos posteriores ao conjunto original de tópicos —, algumas preocupações similares surgiram temporariamente nas “Quaestiones”. O papel delas no pensamento de Newton estava fadado a crescer, diluindo e modificando suas concepções mecanicistas iniciais.

Entrementes, a filosofia natural não era o único novo estudo descoberto por Newton. Ele também descobriu a matemática. Como no caso da filosofia natural, dispomos das notas originais que mapearam sua trajetória. Temos também alguns relatos, vários deles nas palavras do próprio Newton — dos quais um, datado de 1699, é o mais importante —, e ainda um relato num memorando de Conduitt sobre uma conversa com Newton em 31 de agosto de 1726, e outro num memorando de novembro de 1727, logo depois da morte de Newton, da autoria de Abraham DeMoivre. O primeiro destes datou de 33 anos depois dos eventos descritos. Não obstante, deles emerge uma exposição razoavelmente coerente, que é também razoavelmente coerente com as notas de leitura de Newton.

4 de julho de 1699. Consultando as contas de minhas despesas em Cambridge nos anos de 1663 c 1664 [escreveu Newton, ao examinar algumas anotações anteriores], constato que, no ano de 1664, pouco antes do Natal, sendo eu terceiranista, comprei a *Miscelânea*

de Schooten e a *Geometria* de Cartes [*sic*] (após ter lido essa *Geometria* e a *Clavis* de Oughtred mais de um semestre antes) e tomei emprestadas as obras de Wallis e, por conseguinte, fiz essas anotações a partir de Schooten e Wallis no inverno, entre os anos de 1664 e 1665. Ocasão em que descobri o método das séries infinitas. E, no verão de 1665, forçado pela peste a me afastar de Cambridge, calculei a área da hipérbole em Boothby, Lincolnshire, até cinquenta e duas casas pelo mesmo método.

Pelo memorando de Conduitt, tudo começou quando Newton esbarrou em alguns livros sobre a astrologia judicial (evento que DeMoivre situou na Feira de Sturbridge, em 1663). Incapaz de calcular uma figura, ele comprou um exemplar de Euclides e usou o índice remissivo para localizar os dois ou três teoremas de que precisava; quando os considerou óbvios, “desprezou aquilo como um livro insignificante (...)” A narrativa de DeMoivre concorda com a de Conduitt, exceto pelo fato de que ele colocou Newton prosseguindo na leitura de Euclides até proposições mais difíceis, como o teorema de Pitágoras, e com isso mudando de opinião e lendo duas vezes a totalidade do texto euclidiano. Tal estudo precoce de Euclides não concorda nem com as anotações de Newton nem com outras partes do que ele disse a Conduitt. Pemberton também registrou o pesar de Newton por não ter dado mais atenção a Euclides antes de se dedicar a Descartes.

Ele comprou a *Geometria* de Descartes e a leu sozinho [continuou Conduitt, em linguagem muito semelhante à do relato de DeMoivre]; quando vencia 2 ou 3 páginas e não conseguia entender mais nada, ele recomeçava e chegava até 3 ou 4 páginas adiante, até deparar com outro ponto difícil, então começava de novo e avançava mais além e continuou a fazer isso até se assenhorear do todo, sem receber o menor esclarecimento ou instrução de ninguém.

As duas narrativas concordam em fazer de Newton um autodidata em

matemática, tal como o fora na filosofia natural. Quase 20 anos depois, quando recomendou Edward Paget para o cargo de diretor matemático do Christ's Hospital, é provável que Newton tenha tido em mente sua própria experiência ao especificar as qualificações de Paget. Este conhecia os diversos ramos da matemática, disse ele, “eC, o que é o traço mais seguro de um verdadeiro talento matemático, aprendeu-os por inclinação própria e por seu próprio empenho, sem professor”.

Na universidade, havia ainda menos matemática do que filosofia natural; não surpreende que não nos tenham chegado histórias de estudantes mobilizados pela *Geometria* de Descartes. No entanto, há uma curiosa coincidência temporal que tem sido em geral ignorada. A cátedra lucasiana de matemática, que Newton logo ocuparia, foi criada em 1663, e o primeiro catedrático, Isaac Barrow, lecionou sua série inaugural de aulas em 1664, iniciada em 14 de março. Ao contrário do que se afirma com frequência, Barrow não era tutor de Newton e não há nenhum indício de familiaridade entre eles nessa época. Ao menos em duas ocasiões, porém, Newton deixou implícito que havia assistido às aulas e, embora elas provavelmente não o tenham orientado para Descartes, dadas as predileções matemáticas de Barrow, e embora Barrow não exercesse grande influência sobre ele, é possível que tenham estimulado seu interesse pela matemática. Também nos perguntamos quem, em Cambridge, poderia ter-lhe emprestado um exemplar de Wallis, a não ser Barrow. Seja como for, a coincidência temporal é tão grande que seria um exagero negar qualquer ligação entre as aulas e o súbito interesse de Newton.

As anotações do próprio Newton concordam com as narrativas de Conduitt e DeMoivre no sentido de ele haver mergulhado diretamente na análise moderna, sem nenhuma bagagem apreciável de geometria clássica. Concordam também quanto à atenção principal concedida a Descartes. A segunda edição em latim da *Geometria*, organizada por Franz van Schooten, com sua profusão de comentários adicionais, foi o texto básico de Newton, suplementado pela *Miscelânea* de Schooten, pelas obras de Viète, pela álgebra de Oughtred (a *Clavis* mencionada por Newton) e pela *Arithmetica infinitorum* de Wallis. Em cerca de um ano, sem o benefício da instrução, ele dominou todas as conquistas da análise do século XVII e começou a abrir novos caminhos.



A entrega de Newton a seus novos estudos não se deu sem perigo. Para levá-los a uma conclusão fecunda, ele tinha que conquistar uma posição permanente em Cambridge; mas as recompensas de Cambridge não eram concedidas pela excelência na matemática e na filosofia mecânica. As cadeiras do Trinity iam apenas para aqueles que, antes, quando alunos da graduação, tivessem sido escolhidos para uma das 62 bolsas de estudos patrocinadas pelo colégio. Em seus três primeiros anos, Newton não se havia destacado sob nenhum aspecto. O Trinity tinha 21 bolsas, que proviam estipêndios anuais de cerca de £4 cada uma. Os arquivos do colégio não fornecem nenhuma indicação sobre os critérios de seleção. É difícil imaginar que uma perspectiva acadêmica promissora não figurasse entre eles, mas a necessidade talvez fosse o fator decisivo. Basta dizer que Newton não foi escolhido entre os dez estudantes, quase todos alunos de Pulleyn, que receberam bolsas em 1662 e 1663.

Muitas características do colégio contribuíam para reduzir suas probabilidades de obter uma bolsa de estudos. As estatísticas indicam que os *sizars* tinham menos chance do que os pensionistas, sobretudo num momento em que as matrículas estavam aumentando e a demanda era elevada, como na década de 1660. A influência e as relações eram traços essenciais do sistema de favorecimento que prevalecia em toda a universidade, em prejuízo daqueles, sobretudo os *sizars*, que não tinham padrinhos em posições elevadas. As chances de Newton eram ainda mais reduzidas em função do grupo privilegiado de alunos de Westminster, que, ano após ano, recebiam automaticamente um mínimo de 1/3 das bolsas e, com elas, os degraus mais altos da escala de hierarquia em sua série. Durante todo o século, uns bons 50% dos professores do Trinity vieram da Westminster School, e aproximadamente essa mesma proporção prevaleceu no grande grupo de bolsistas escolhidos em 1664. Na verdade, com a chegada de 1664, Newton viu-se diante de uma crise. O Trinity só fazia seleções para as bolsas a cada três ou quatro anos. A de 1664 seria a única durante sua carreira estudantil. Se não fosse escolhido nessa ocasião, qualquer esperança de residência permanente em Cambridge desapareceria para sempre. Pois ele resolveu justamente nesse momento descartar os estudos reconhecidos e trilhar um curso que não tinha a menor importância

no esquema de valores do colégio.

Talvez a proximidade da seleção, a ser realizada em abril, com seus exames concomitantes, explique um aspecto que, de outro modo, seria anômalo nas notas de Newton sobre o currículo estabelecido. Depois de haver abandonado a *Física* peripatética de Magirus, ele a retomou e percorreu a duras penas mais dois capítulos. De igual modo, começou a ler a *Retórica* de Vossius e a *Ética* de Eustache de Saint Paul mais ou menos nessa mesma época — e, de igual modo, não chegou a terminar nenhum dos dois livros. Nos três casos, as notas sugerem uma “virada” de última hora para uma prova. O relato do próprio Newton, tal como comunicado a Conduitt, implica que seu tutor, Pulleyn, talvez tenha reconhecido o brilhantismo de seu aluno e tentado ajudá-lo, convocando para isso Isaac Barrow, o único homem do Trinity que estava apto a julgar-lhe a competência nos estudos nada ortodoxos que havia empreendido. Esse gesto quase consumou o desastre, pois Newton tinha sido não ortodoxo até mesmo em sua heterodoxia.

Quando ele se candidatou a ser bolsista da casa, seu tutor enviou-o ao dr. Barrow, então catedrático de matemática, para ser examinado; o dr. o examinou em Euciides, que *Sir I.* havia negligenciado e de quem sabia pouco ou nada, e não lhe fez nenhuma pergunta sobre a *Geometria* de Descartes, que ele dominava; *Sir I.* era modesto demais para mencionar esse fato ele mesmo, e o dr. Barrow não podia imaginar que alguém pudesse ter lido aquele livro sem primeiro dominar Euciides, de modo que o dr. Barrow formou sobre ele uma opinião insignificante, mas, ainda assim, ele foi transformado em bolsista da casa.

Esta última frase é fato: em 28 de abril de 1664, Newton foi selecionado para uma bolsa de estudos. Ela também levanta uma dúvida: o que poderia explicar essa decisão? Talvez a explicação seja a mais óbvia, que vem de imediato à cabeça. A genialidade de Newton destacava-se facilmente da mediocridade que o cercava, mesmo nos estudos que ele havia abandonado. Mas isso parece conflitar com sua descrição da

impressão que ele teria causado em Barrow, o intelecto mais respeitado do colégio. Além disso, as realidades de Cambridge em 1664 sugerem outra explicação: que Newton teria tido um defensor poderoso dentro do colégio. Há boas razões para crer que isso tenha mesmo acontecido. Em 1669, como professor recém-admitido, ele foi nomeado tutor de um aluno não subvencionado. A preceptoria dos alunos não subvencionados era um negócio lucrativo, que costumava ficar reservado aos professores de renome. Dois candidatos se apresentam como possíveis patronos de Newton. Um deles é o próprio Barrow, apesar do episódio narrado. Não é impossível que Newton tenha-se equivocado quanto à impressão que causou. Mas isso é especulação. O que não constitui especulação é que, em 1668-9, Barrow estava tão familiarizado com seu trabalho que lhe enviou a *Logarithmotechnia* de Mercator, quando percebeu que ela parecia antecipar-se a parte do trabalho newtoniano. Em 1669, Barrow conseguiu para Newton a cátedra lucasiana, quando de sua própria renúncia, e, em 1675, parece ter tido um papel decisivo na obtenção de uma dispensa real para Newton. O outro candidato, mais provável, é Humphrey Babington. Lembremo-nos dos apontamentos de Newton, que mostram que ele havia empregado “a criada do sr. Babington”. Lembremos sua afirmação de que, por ocasião da peste, ele esteve durante ao menos uma parte do tempo em Boothby, não muito longe de Woolsthorpe, onde o mesmo Sr. Babington era reitor da paróquia. O sr. Babington era também irmão da sra. Clark, com quem Newton havia-se hospedado em Grantham. E, mais importante do que tudo, ele estava chegando à condição de professor sênior, um dos oito membros no topo da escala da hierarquia, que administravam o colégio juntamente com o diretor. Ademais, o colégio não teria esquecido que ele contava com as graças do rei; por duas vezes, em anos recentes, havia obtido cartas-mandato em seu favor. Mais tarde, quando Babington tornou-se tesoureiro do colégio, Newton preparou tabelas para ajudá-lo a renovar os arrendamentos da instituição, e os dois continuaram associados em diversas questões acadêmicas até a morte de Babington. Nessa ocasião, enfretanto, como Babington residisse no Trinity apenas quatro a cinco semanas por ano, é possível que sua oportunidade de influir na seleção fosse pequena. De qualquer modo, quatro anos antes, o reverendo William Ayscough e o sr. Stokes haviam resgatado Newton do ostracismo rural. Alguém tornou a lhe prestar esse serviço em abril de 1664 e, de modo geral, o mais provável é

que Humphrey Babington tenha sido essa pessoa.

Com sua eleição, Newton deixou de ser *sizar*: Passou a receber casa e comida do colégio, uma verba para o vestuário, no montante de 13s 4d por ano, e uma remuneração do mesmo valor. Muito mais importante do que isso, recebeu a garantia de pelo menos mais quatro anos de estudos irrestritos, até 1668, quando receberia o M. A., com a possibilidade de uma extensão por prazo indefinido, caso obtivesse uma cadeira de professor. A ameaça havia desaparecido. Ele podia entregar-se integralmente aos estudos que havia descoberto. A capacidade de arrebatamento e de entrega total a um interesse dominante, exibida por Newton quando aluno primário, encontrou então, no início de sua vida de homem adulto, sua manifestação intelectual madura. Desapareceu a hesitação sugerida pelos apontamentos inacabados de antes, substituída pelo estudo apaixonado de um homem possuído. Foi essa a característica lembrada por Wickins, seu companheiro de quarto, que sem dúvida há de tê-la notado, na ocasião, com a completa incompreensão dos criados de Woolsthorpe. Uma vez empenhado num problema, Newton se esquecia de comer. Seu gato engordou muito, alimentando-se das refeições que ele deixava na bandeja. (Nenhuma das peculiaridades de Newton causava um assombro mais sistemático do que essa em seus contemporâneos; obviamente, a comida não era coisa com que eles brincassem.) Ele costumava esquecer-se de dormir e, na manhã seguinte, Wickins o encontrava satisfeito por haver descoberto alguma nova proposição e totalmente despreocupado com a noite de sono perdida. “Tantas vezes ficou acordado até altas horas no ano de 1664, para observar um cometa que apareceu nessa época”, disse Newton a Conduitt, “que acabou ficando muito perturbado e, a partir de então, aprendeu a dormir cedo.” Parte da história é verdadeira; Newton registrou suas observações do cometa nas “Quaestiones”. O restante é patentemente falso, como sabia Conduitt por experiência própria. Newton nunca aprendeu a dormir cedo quando estava obcecado por um problema. Mesmo já idoso, os criados tinham que chamá-lo para o jantar meia hora antes de a comida estar pronta e, se lhe acontecesse ver um livro ou um artigo quando estava descendo, ele deixava o jantar esperando durante horas. No café-da-manhã, tomava, frio, o mingau ou o leite com ovos preparado para sua ceia da véspera. Conduitt observou Newton muito depois dos seus tempos áureos de criatividade. A tensão da busca que o

consumiu em 1664 e nos anos subseqüentes levou qualquer neurose que ele houvesse trazido de Woolsthorpe aos limites extremos. Em mais de uma ocasião, ficou “muito perturbado”, e não apenas por causa da observação de cometas.

Sua descoberta da nova análise e da nova filosofia natural, em 1664, marcou o início de sua carreira científica. Ele considerou as “Quaestiones” tão importantes que, mais tarde, compôs para elas um índice remissivo, a fim de lhes complementar a organização inicial em tópicos. Navegando para longe do velho mundo do aristotelismo acadêmico, Newton zarpou em sua viagem em direção ao novo. A travessia foi tranqüila.

Anni mirabiles

MAIS QUE QUALQUER COISA, a matemática dominou a atenção de Newton nos meses que se seguiram a sua descoberta do novo mundo da ciência, embora não tenha obliterado por completo outros interesses. Em algum momento desse período, ele também encontrou tempo para compor as “Quaestiones”, onde digeriu a filosofia natural vigente com a mesma eficiência que a matemática. Os outros matemáticos e filósofos naturais da Europa nem sequer estavam cientes da existência de um jovem chamado Isaac Newton. Para os que o conheciam, seus colegas de estudo no Trinity, ele era um enigma. Os primeiros botões de sua genialidade desabrocharam em particular, silenciosamente observados apenas por seus próprios olhos, nos anos de 1664 a 1666, seus *anni mirabiles*.

Além da matemática e da filosofia natural, a universidade também fazia algumas exigências a seu tempo e sua atenção. Ele estava programado para prestar exames do bacharelado em humanidades em 1665, e o regulamento exigia que dedicasse o período da Quaresma à prática de ficar *in quadragésima*.^[10] Retratada em nossa imaginação, a cena tem um toque surrealista: controvérsias medievais justapostas às dores do parto do cálculo infinitesimal. Uma investigação sobre curvatura recebeu a data de 20 de fevereiro de 1665, em meio aos exercícios quadragésimais, e, nas várias narrativas de seu desenvolvimento matemático, Newton atribuiu a expansão do binômio ao inverno entre 1664-1665. Quando Stukeley foi aluno de Cambridge, mais de 30 anos depois, ele ouviu dizer que, quando prestou exames para o bacharelado, Newton “ficou em segunda época, ou perdeu seus louros, como dizem eles, o que é considerado vergonhoso”. Esse relato levanta diversos problemas. O conselho deliberativo já havia aprovado a concessão do grau de bacharel antes da realização dos exercícios, e Newton havia assinado seu diploma junto com os outros candidatos. Se a história

tem algum fundamento, ela tem que se aplicar a exames anteriores do colégio. Não obstante, como observou Stukeley, não chega a parecer estranha, já que Newton não se preocupava muito com o currículo padrão. Mais uma vez, a complacência da universidade lhe foi benéfica. Newton obteve seu bacharelado basicamente porque a universidade já não acreditava em seu próprio currículo com convicção suficiente para impô-lo.

No verão de 1665, uma calamidade abateu-se sobre muitas partes da Inglaterra, inclusive Cambridge. “Aproveu a Deus Todo-Poderoso, em sua justa severidade”, como disse Emmanuel College, “castigar esta cidade de Cambridge com a praga da pestilência.” Embora Cambridge não tivesse como saber disso e pouco tenha feito, nos anos seguintes, para aplacar a severidade divina, a provação de dois anos foi a última vez em que Deus optou por castigá-la dessa maneira. Em 1º de setembro, o governo municipal cancelou a Feira de Sturbridge e proibiu todas as reuniões públicas. Em 10 de outubro, o conselho deliberativo da universidade suspendeu os sermões na catedral de St. Mary e os exercícios nas escolas públicas. Na verdade, os colégios tinham feito as malas e se dispersado muito antes disso. O Trinity registrara, em 7 de agosto, a decisão de que “todos os professores e alunos que forem agora para o interior em virtude da pestilência deverão receber as verbas usuais para seu sustento pelo prazo do mês subsequente”. Os registros do ecônomo deixam claro que o colégio, embora antecipando-se à universidade, ficou atrás de muitos de seus residentes, que já haviam fugido e, por conseguinte, não receberam a verba relativa ao último mês do trimestre de verão. Durante oito meses, a universidade ficou quase deserta. Em meados de março, não tendo havido nenhum registro de morte em seis semanas, a universidade convidou seu corpo docente e discente a voltar. Em junho, ficou claro que o castigo divino ainda não se havia encerrado. Houve um segundo êxodo e a universidade só pôde retomar seu pleno funcionamento na primavera de 1667.

Muitos dos alunos tentaram continuar seu estudo organizado, deslocando-se com seus tutores para algum vilarejo vizinho. Como Newton fosse inteiramente independente em seus estudos e houvesse obtido a confirmação dessa independência através da recente concessão do bacharelado, não viu qualquer motivo para acompanhar Benjamin Pulleyn. Em vez disso, voltou para Woolsthorpe. Deve ter partido antes de 7 de

agosto de 1665, pois não recebeu a verba extraordinária concedida nessa data. Suas anotações mostram que voltou em 20 de março de 1666. Recebeu a subvenção extraordinária de praxe em 1666 e, por conseguinte, é provável que tenha ido para casa em junho. Suas notas mostram, mais uma vez, que ele retornou em 1667, no fim de abril.

Tem-se dado muita importância aos anos da peste na vida de Newton. Ele os mencionou no relato sobre sua matemática. O episódio da maçã, ocorrido no campo, implica a estada em Woolsthorpe. Noutra afirmação bastante citada, escrita a propósito da controvérsia em torno do cálculo, cerca de 50 anos depois, Newton voltou a mencionar os tempos da peste.

No início do ano de 1665, descobri o método de aproximação a uma série desse tipo e a regra para reduzir qualquer potência de qualquer binômio a tal série. No mesmo ano, em maio, descobri o método das tangentes de Gregory e Slusius e, em novembro, obtive o método direto das fluxões, e no ano seguinte, em janeiro, a teoria das cores, e em maio seguinte desvendei o método inverso das fluxões. e, no mesmo ano, comecei a pensar na gravidade como se estendendo até a órbita da Lua e (depois de descobrir como calcular a força com que [um] globo girando dentro de uma esfera pressiona a superfície da esfera), a partir da regra de Kepler de que os períodos dos planetas estão numa proporção sesquiáltera com suas distâncias do centro de suas órbitas, deduzi que as forças que mantêm os planetas em suas órbitas devem [variar], reciprocamente, como o quadrado de sua distância do centro em torno do qual eles giram: e a partir disso, comparei a força necessária para manter a Lua em sua órbita com a força da gravidade na superfície da Terra, e descobri que elas se correspondem bem de perto. Tudo isso foi nos dois anos da peste, 1665-1666. Pois, nessa época, eu estava no auge de minha fase de invenção e me interessava mais pela matemática e pela filosofia do que em

qualquer ocasião posterior.

Dessa declaração, combinada com as outras afirmações sobre sua matemática e com a história da maçã, proveio o mito de um *annus mirabilis* associado a Woolsthorpe. Visto por determinado ângulo, o lazer de suas férias forçadas das exigências acadêmicas deu a Newton tempo para refletir. Segundo outro ponto de vista, o retorno ao seio materno proporcionou um estímulo psicológico crucial. Qualquer dessas duas teorias é impossível de comprovar ou refutar. Podemos ser moderadamente céticos quanto à segunda, ao lembrarmos a alegria nada plena do ano que ele passara em casa, em 1660. Talvez também seja pertinente observar que seu último ato, antes de retornar a Cambridge, foi arrancar mais £10 extras da mão fechada de sua mãe. Seja como for, a atenção exclusiva para com os anos da peste em Woolsthorpe não leva em conta a continuidade de seu desenvolvimento. Em termos intelectuais, Newton havia-se distanciado de Cambridge mais de um ano antes de ser fisicamente dela afastado pela peste. Dera passos importantes em direção ao cálculo na primavera de 1665, antes da chegada da peste, e escreveu dois artigos importantes em maio de 1666, durante o período em que esteve de volta. Do mesmo modo, sua evolução como físico fluiu ininterruptamente a partir das “*Quaestiones quaedam philosophicae*”. Se concentrarmos nossa atenção no histórico de seus estudos, veremos que a peste e Woolsthorpe perdem importância, comparadas à continuidade de seu crescimento. O ano de 1666 não foi mais *mirabilis* que 1665 e 1664. O milagre ficou por conta do incrível plano de estudos encetado em particular e seguido a sós por um jovem que, através disso, assimilou as realizações de um século inteiro e se colocou na vanguarda da matemática e da ciência européias.



Olhando do início de 1666 para trás, é difícil acreditar que Newton pudesse ter tocado em qualquer coisa além da matemática nos 18 meses anteriores. Em sua fase de celebridade, perguntaram-lhe como havia descoberto a lei da gravitação universal. “Pensando nela continuamente”, foi a resposta. É impossível fornecer melhor caracterização desse homem, não apenas por ela delinear uma vida cuja aventura central residiu no

mundo do pensamento, e não no da ação, mas também por ela descrever seu estilo de trabalho. Vista à distância, a vida intelectual de Newton parece inimaginavelmente rica. Ele abraçou nada menos do que toda a filosofia natural, que explorou por diversos pontos de vista, desde a física matemática até a alquimia. Dentro da filosofia natural, deu novo rumo à óptica, à mecânica e à dinâmica celeste, além de inventar o instrumento matemático que permitiu à ciência moderna explorar ainda mais os caminhos que ele foi o primeiro a trilhar. Também procurou perscrutar a mente de Deus e Seu plano eterno para o mundo e a humanidade, tal como exposto nas profecias bíblicas. Ao examinarmos detidamente a grandiosa aventura de Newton, ela se revela como uma mistura de fragmentos distintos, em vez de uma combinação homogênea. Sua carreira foi episódica. Ao pensar em algo, ele pensava continuamente, o que equívale a dizer exclusiva ou quase exclusivamente. O que prendeu sua atenção em 1664, excluindo quase que tudo o mais, foi a matemática.

John Conduitt, marido da sobrinha de Newton e seu pretense biógrafo, sufocou na maioria das vezes qualquer vislumbre que possa ter tido num palavrório grandiloquente. Contudo, uma de suas imagens, aplicada ao início da carreira de Newton, merece ser repetida: “Ele começou pelos estudos mais complexos (como um cavalo feroso que primeiro tivesse que ser amansado nos campos arados e nas veredas mais duras e mais íngremes, caso contrário seria impossível contê-lo dentro de qualquer limite.)” Newton viajaria por muitos estranhos mares de pensamento, em aventuras especulativas de que alguns exploradores do século XVII jamais retornaram. A disciplina que a matemática impôs a sua imaginação fértil marcou a diferença entre os arroubos desvairados da fantasia e a descoberta fecunda. Foi sumamente importante que, quase em primeiro lugar, a matemática tenha dominado sua atenção.

As anotações que sobreviveram de seus estudos iniciais de matemática confirmam as diversas histórias de que ele mergulhou diretamente na *Geometria* de Descartes e na análise moderna. A ocasião, é bem provável, foi 1664, na primavera ou no verão. Seu instrumento básico foi a crucial segunda edição latina da *Geometria* de Descartes, organizada por Schooten, com sua profusão de comentários adicionais, apoiada pelas leituras da álgebra, em especial das obras de Viète. Cedo, Newton também entrou em contato com a matemática dos infinitesimais, como apresentada por John

Wallis. E realmente impossível determinar, a partir das anotações, qual dos dois veio primeiro. É também impossível comprovar que alguma coisa importante tenha dependido de sua ordem cronológica. O que interessa é a voracidade com que Newton devorava qualquer matemática que encontrava. Posteriormente, William Whiston observou que Newton, na matemática, “às vezes enxergava quase que por intuição, mesmo sem demonstração (...)”. Whiston tinha em mente uma proposição dos *Principia*, mas um exame do autotodidatismo de Newton na matemática obriga a um juízo similar. Seis meses depois de sua iniciação no assunto, algumas de suas notas de leitura foram-se transformando imperceptivelmente em investigações originais. No intervalo de um ano, ele havia digerido as conquistas da análise do século XVII e começado a trilhar seu próprio caminho independente em direção a uma análise superior.

Dos mestres que leu, Newton extraiu dois dos problemas centrais abordados pela nova análise, como era chamada: o desenho de tangentes das curvas (que aprendemos a chamar de diferenciação) e a determinação das áreas abaixo das curvas (a que eles se referiam como quadraturas e que conhecemos como integração). Na *Geometria* de Descartes, ele descobriu um método de desenhar uma tangente a uma curva num ponto dado, determinando a normal da curva, que é perpendicular à tangente, nesse ponto. Newton logo veio a dominar esse método, anotando, num estilo que lhe era típico, padrões gerais em equações análogas, e seu primeiro sucesso residiu em estender o método de Descartes à determinação dos centros de curvatura — ou *crookedness* [curvatura], em sua terminologia — e então aos pontos de maior e menor curvatura. No tocante às quadraturas, ele dependeu sobretudo do método dos infinitesimais, tal como o encontrou nas obras de John Wallis. Newton não deixou de cometer erros, mas também não tardou a descobri-los e corrigi-los, à medida que foi ampliando seu entendimento da nova análise.

No inverno de 1664-5, ou por essa época, a ânsia de Newton de organizar continuamente sua aprendizagem levou-o a preparar uma lista de “Problemas”. Inicialmente, arrolou 12 deles, um dos quais veio depois a cancelar. Acrescentou novos problemas em várias ocasiões, como mostram as tintas diferentes, até listar 22, em cinco grupos distintos. O primeiro deles incluía a maioria dos problemas de geometria analítica a que ele se havia dedicado até então — determinar os eixos, diâmetros, centros,

assíntotas e vértices de linhas, comparar sua curvatura com a do círculo, descobrir suas curvaturas maior e menor, encontrar as tangentes das linhas encurvadas (isto é, das curvas) e assim por diante. O terceiro grupo voltou-se principalmente para os problemas das quadraturas a que Wallis o havia apresentado — encontrar linhas cujas áreas, comprimentos e centros de gravidade pudessem ser determinados, comparar as áreas, comprimentos e gravidades de linhas quando possível, fazer o mesmo com as áreas, volumes e gravidades dos sólidos, etc. Vários dos problemas eram mecânicos, e um deles tratava uma curva como a trajetória traçada pela extremidade da linha y , perpendicular a x , quando a linha se deslocava ao longo de x . Sob ambos os aspectos, os problemas antecipavam características singulares de sua matemática e de sua mecânica. De modo geral, os “problemas” enunciaram grande parte do programa que ocuparia Newton durante 1665.

Seu primeiro passo importante à frente de seus mentores, que em várias ocasiões ele datou do inverno de 1664-5, foi estender o uso feito por Wallis de séries infinitas para avaliar áreas no que conhecemos como teorema binomial. Para tanto, ele também se baseou num outro conceito novo, a fração decimal, que podia ser usada para calcular tão rigorosamente quanto se quisesse uma quantidade como $\frac{1}{71}$, aumentando o número de casas decimais. Era preciso tratar as quantidades calculadas por meio da expansão do binômio em série infinita, explicou ele depois, “como se se estivesse resolvendo a equação em números decimais, quer pela divisão ou extração das raízes, quer pela resolução analítica das potências de Vieta; essa operação pode ser continuada a gosto, quanto mais, melhor. e de cada termo surgido dessa operação pode-se deduzir uma parte do valor de $\frac{1}{71}$ ”. Na verdade, radiante com sua nova descoberta, ele calculou diversos logaritmos das áreas sob uma hipérbole equilátera até 55 casas decimais. Acrescentando o teorema binomial — pelo qual ele podia expressar uma quantidade intrincada que quisesse fazer a quadratura, como a área equivalente a um logaritmo, através de uma série infinita que pudesse integrar termo a termo — aos métodos aceitos para fazer a quadratura de potências simples e polinômios, Newton concluiu a elaboração de um método pelo qual era possível encontrar a área abaixo de praticamente qualquer curva algébrica então conhecida pelos matemáticos.

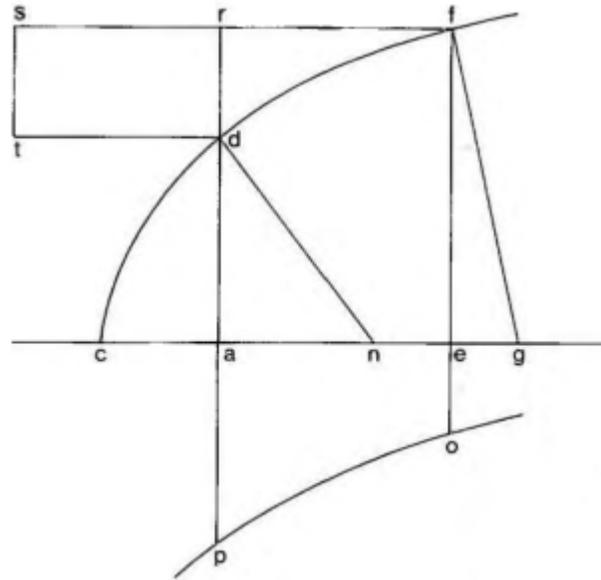


Figura 1. Teorema fundamental do cálculo.

Suas operações sempre exibiam padrões. A quadratura de $y = x^k$ era $(1/(k + 1))x^{k+1}$. Assim, não seria possível usar esse padrão para “mostrar a natureza de outra linha curva que se possa fazer a quadratura”? Na primavera de 1665, Newton começou a explorar seriamente as possibilidades a que esse caminho conduzia, colocando os padrões que observara na determinação das tangentes em contato com os padrões similares, mas invertidos, das quadraturas. A essa altura, ele com certeza se tornara um estranho para sua cama. Em mais de uma manhã, Wickins deve ter deparado com uma figura tensa, debruçada sobre seus símbolos incompreensíveis, inconsciente de que uma noite tinha-se passado e, aliás, pouco preocupada com isso. Newton foi recompensado pela descoberta do teorema fundamental do cálculo. Súbito, os problemas das tangentes e das quadraturas mostraram ter entre si uma relação inversa (ver Figura 1).

Se o cálculo ainda não viera à luz, na certa fora concebido. Newton recebera seu diploma de bacharel, se é que já o havia recebido, menos de um mês antes. Na matemática, fora muito bem além da condição de estudante do que normalmente seria possível num único mês. Aquela altura, já havia absorvido o que os livros podiam ensinar-lhe. Dali por diante, seria um investigador independente, explorando campos nunca antes avistados pelo olhar humano.

Um aspecto essencial da descoberta foi uma nova abordagem das

quadratura e tangentes. Até então, seguindo Wallis, ele havia considerado as áreas como somas estáticas de infinitesimais. Nesse momento, passou a tratá-las cineticamente, como áreas varridas por uma linha móvel. Newton ficara insatisfeito com a base infinitesimal em que seu método das tangentes se apoiava. No outono de 1665, começou a estender sua abordagem cinemática da área também à geração das curvas, e a tratá-las como o *locus* de um ponto que se deslocava em condições definidas. Da idéia do movimento ele derivou o termo *fluxional*, que se tornou seu termo descritivo permanente para designar o método. As “linhas infinitamente pequenas” descritas pelos corpos a cada momento eram as velocidades com que eles as descreviam. A razão entre as velocidades de y e x em qualquer ponto de uma curva definia a tangente nesse ponto. A idéia de velocidade escondeu uma terceira variável, invisível: o tempo. Nesse ponto, o conceito de tempo absoluto entrou de maneira inextricável na matemática de Newton e nela encontrou sua fundamentação lógica permanente no seu pensamento. O conceito de um movimento continuamente variável, que parece intuitivamente superar a descontinuidade dos indivisíveis, nunca deixou de atrair a imaginação de Newton. No entanto, ele acabaria por buscar uma base diferente e mais rigorosa para seu cálculo.

Não há dúvida de que, a essa altura, Newton estava negligenciando suas refeições. Trabalhando com uma pressa febril, sentiu-se pronto, em 13 de novembro, para sistematizar o novo método, num artigo intitulado “Para determinar as velocidades dos corpos pelas linhas que eles descrevem”. Em seguida, concluído o artigo, a luz se extinguiu, tão repentina e completamente como se Newton houvesse apagado uma vela. Passaram-se seis meses em que, se podemos confiar nas anotações que sobreviveram, ele não moveu um dedo no tocante à matemática. Em maio, alguma coisa voltou a despertar seu interesse e, em dois textos separados, redigidos em 14 e 16 de maio, ele dedicou três dias à elaboração adicional da idéia de movimento. Novamente a luz se apagou e, mais uma vez, algo o agitou em outubro, ocasião em que ele organizou seus pensamentos num ensaio mais definitivo. Pela terceira vez, a chama se extinguiu. Foi como se a resolução bem-sucedida dos problemas que ele se havia formulado tivesse esgotado seu interesse na matemática. Não faltavam outras investigações fascinantes a dominar sua atenção. Até onde sabemos, ele mal olhou para a matemática nos dois anos seguintes.

Todos os três artigos de 1666 exploram o método baseado no movimento. Os dois que vieram em segundo lugar têm títulos similares, que receberam a formulação final de “Para resolver problemas pelo movimento, as seguintes proposições são suficientes”. O último destes, conhecido como o tratado de outubro de 1666, incorpora a exposição definitiva do método das fluxões de Newton, ou o que conhecemos como cálculo infinitesimal.

O tratado de outubro de 1666 foi uma exibição de virtuosismo que teria provocado nos matemáticos da Europa uma admiração, inveja e assombro de tirar o fôlego. Ocorre que apenas um outro matemático europeu, Isaac Barrow, sabia da existência de Newton, e é improvável que, em 1666, ele tenha tido alguma idéia da proeza newtoniana. Mas o fato de ele ser desconhecido não altera um outro: o de que aquele jovem, ainda não chegado aos 24 anos e sem o benefício da instrução formal, havia-se transformado no maior matemático da Europa. E a única pessoa que realmente importava — o próprio Newton — compreendia com bastante clareza sua situação. Ele havia estudado os mestres reconhecidos. Sabia dos limites que eles não conseguiam transpor. E os havia superado a todos, de longe.

O tratado de outubro de 1666 derivou das descobertas de 1665. A meu ver, o ano de 1665 foi crucial para a autoconscientização de Newton. Quase desde o despontar de sua consciência, ele vivenciara sua diferença dos demais. Nem em Grantham nem em Cambridge conseguira misturar-se harmoniosamente com seus companheiros de escola. Os criados de Woolsthorpe haviam-no desprezado. Sua paixão pelo saber sempre o havia marginalizado. E nesse momento, finalmente, ele tinha uma prova objetiva de que sua busca do conhecimento não era um delírio. Em 1665, ao se dar conta do pleno alcance de sua realização na matemática, Newton deve ter sentido o fardo da genialidade pesar sobre ele, o terrível fardo que teria de carregar no isolamento que lhe impôs por mais de 60 anos. A partir desse momento, há poucos indícios daqueles inúteis esforços de agradar os pares, que haviam aparecido por vezes em sua época de ginásio e de aluno da graduação. Como aceitava então como suficiente seu único relacionamento íntimo, com o colega de quarto Wickins, Newton se abandonou, como sempre ansiara por fazer, às exigências imperiosas da Verdade.

Embora se afastasse da matemática no fim de 1666, ele de modo algum se deu por satisfeito com o método que havia criado.

Significativamente, nunca tentou publicar o tratado de outubro de 1666. Voltando a ele a intervalos intermitentes em anos posteriores, Newton atentou fundamentalmente para o aperfeiçoamento das bases do método; suas descrições de seu método, na época da controvérsia com Leibniz, indicam o quanto ele avançou, nesse aspecto, durante cerca de 40 anos de revisões periódicas. Aquilo por que ele desejava ser conhecido não era o que havia escrito em 1666, embora sua inspiração derivasse diretamente do tratado primitivo. Newton também estendeu o método a alguns problemas rebeldes, como equações complicadas, com as quais não soubera lidar em 1666, e examinou ainda outras áreas da matemática. No entanto, como afirmou, nunca mais voltou a se importar com igual intensidade com a matemática. Sua grande fase de criatividade no assunto estava encerrada. Na maioria dos casos, suas futuras atividades como matemático iriam pautar-se nas descobertas de 1665- Anos depois, ele disse a Whiston “que nenhum velho (exceto o dr. Wallis) gosta de matemática (...)”. Naturalmente, Newton ainda não estava velho. Mas outros assuntos fascinantes clamavam pela atenção da genialidade em que, a essa altura, ele já confiava.



Newton não era um homem de buscas desapaixonadas. Quando pensava numa coisa, o fazia continuamente. Pensando continuamente na matemática por um ano e meio, havia chegado a um novo método que lhe permitira solucionar os problemas iniciais, levantados por matemáticos anteriores, por onde havia começado. Agora, outros interesses representados pelas “Quaestiones” podiam requerer sua atenção. E, uma vez que o fizessem, pensaria neles com o mesmo afínco que tivera para com a matemática.

Um desses interesses era a ciência da mecânica. O ensaio “Do movimento violento”, nas “Quaestiones”, o havia introduzido na mecânica. Nesta, ele esposava a doutrina de que uma força inerente aos corpos os mantinha em movimento. Nos *Princípios* de Descartes e no *Diálogo* de Galileu, ele deparou com uma concepção radicalmente diferente do movimento, que hoje chamamos, usando uma linguagem que o próprio Newton tornaria comum, princípio da inércia. Em Descartes, ele também

encontrou dois problemas formulados e imperfeitamente respondidos: a mecânica do impacto [dos choques ou colisões] e a do movimento circular. Elas se tornaram o foco de sua investigação.

Uma exploração inicial da mecânica, registrada no “Borrador”, levou o título de “Das reflexões”, termo com que Newton se referia ao impacto. Um tom de confiança que não estivera presente nas “Quaestiones” permeou esse texto. Não sendo mais o estudante questionador, ele começou por propor soluções alternativas. Sem dúvida, baseou inteiramente sua abordagem do impacto na concepção do movimento de Descartes: “Ax:100 Tudo, naturalmente, persiste no estado em que se encontra, a menos que seja interrompido por uma causa externa, donde (...) Lum] corpo, uma vez deslocado, manterá sempre a mesma celeridade, quantidade e determinação de seu movimento.”

Mas, sobre a lei do impacto de Descartes, que completava sua discussão do movimento, Newton não disse uma só palavra. Nem sequer se deu ao trabalho de refutá-la. Em vez disso, lançou-se diretamente em sua própria análise do impacto, baseada numa nova concepção da força. Descartes havia analisado o impacto em termos da força interna do corpo em movimento — o que ele chamara de “força de movimento de um corpo”. Em contraste, Newton ponderou que, se um corpo se mantém em seu estado, a menos que alguma causa externa atue sobre ele, deve haver uma rigorosa correlação entre a causa externa e a mudança que ela produz. Ali estava uma nova abordagem da força, na qual os corpos eram tratados como objetos passivos das forças externas incidentes sobre eles, e não como um veículo ativo da força incidindo sobre outros. Mais de 20 anos de reflexão paciente, se bem que intermitente, acabariam por extrair toda a dinâmica newtoniana dessa descoberta inicial.

Embora nem todas as possibilidades inerentes à descoberta transparecessem de imediato para o jovem que estava sendo apresentado à ciência da mecânica e que lutava com a nova concepção do movimento pela primeira vez, Newton conseguiu levar seu discernimento longe o bastante para reconhecer que dois corpos quaisquer, isolados das influências externas, constituíam um sistema único, cujo centro de gravidade comum se movia inercialmente, quer eles se chocassem ou não. Essa conclusão foi idêntica ao princípio da conservação do momento, que até hoje constitui a base da análise das colisões.

Entretanto, complexidades associadas à mecânica do movimento circular, o segundo problema proposto por Descartes, tendiam a reforçar sua idéia original de uma força inerente aos corpos. Seguindo Descartes e a experiência comum, Newton concordou em que um corpo em movimento circular fazia um esforço constante para se afastar do centro, como uma pedra puxando a corda que a prende ao ser girada. Esse esforço de afastamento afigurou-se uma tendência interna dos corpos em movimento, a manifestação, no movimento circular, da força interna que mantinha os corpos em movimento. Procurando reduzir essa tendência ao afastamento a uma medida quantitativa, Newton recorreu a sua recente análise do impacto. Imaginou que um quadrado circunscrevia uma trajetória circular c que um corpo descrevia uma trajetória quadrada no interior do círculo, batendo nos quatro pontos em que o círculo tocava no quadrado externo (ver Figura 2). A partir da geometria do quadrado, ele conseguiu comparar a força de um dos impactos, em que o componente do movimento do corpo perpendicular ao lado com que ele se chocava sofria uma inversão, com a força do movimento do corpo, e em seguida comparar a força das quatro reflexões, a força total em um circuito, com a força do movimento do corpo. Depois disso, generalizou o resultado para polígonos com um número crescente de lados: “Assim, se o corpo for refletido pelos lados de um polígono equilátero circunscrito, com um número infinito de lados (i. e, pelo próprio círculo), a força de todas as reflexões estará para a força do movimento do corpo tal como todos esses lados (i. e., o perímetro) para o raio.”

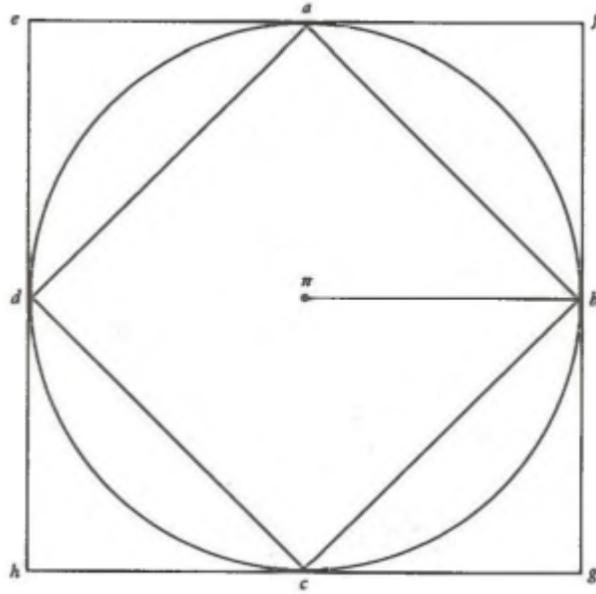


Figura 2. A força de um corpo movendo-se num círculo, derivada do impacto.

Numa revolução completa, a força total F estaria para o movimento do corpo, mv , como $2 \pi r/r$. Ou $F = 2 \pi mv$. Para verificar a significação do resultado, converta a força total do corpo numa revolução na “força com que ele tende a se afastar do centro” a cada instante, dividindo cada lado da equação pelo tempo de uma revolução, $2 \pi r/v$. A divisão resultava em $f = mv^2/r$, fórmula que usamos até hoje na mecânica do movimento circular.

A fórmula da tendência de um corpo para se afastar do centro, para o qual Huygens cunhou a expressão “força centrífuga”, deu a Newton o meio de atacar um problema com que ele havia deparado no *Diálogo* de Galileu. Tratava-se do empenho em responder a uma argumentação contrária ao sistema copernicano, mostrando que a rotação da Terra não atirava os corpos no ar porque a força da gravidade, medida pela aceleração dos corpos em queda, era maior do que a força centrífuga resultante da rotação. A solução de Newton, caoticamente anotada no verso de um pedaço de papel apergaminhado cujo anverso fora usado por sua mãe num arrendamento, associou-se estreitamente com as investigações da mecânica do “Borrador”. Além de sua nova fórmula sobre a força do movimento circular, ele só precisava do tamanho da Terra e da aceleração da gravidade. Para ambos, usou os valores encontrados na solução dada ao problema por Galileu, na tradução do *Diálogo* feita por Salusbury, publicada em 1665. Newton chegou à conclusão “de que a força da Terra, a partir de seu centro,

está para a força da gravidade como 1 para 144, aproximadamente”. Mas, por que aceitar o valor de Galileu para a aceleração da gravidade? Súbito, Newton percebeu que sua medição da força centrífuga descortinava outra possibilidade: ele podia usá-la para medir g indiretamente, através de um pêndulo cônico. Essa medida, uma das primeiras demonstrações da habilidade experimental de Newton, usou o único cronômetro de que ele dispunha, o Sol, juntamente com um pêndulo cônico de 2,05m de comprimento, inclinado num ângulo de 45 graus. Ela revelou que um corpo, partindo do estado de repouso, cai 5,08m em um segundo, uma cifra muito próxima à que aceitamos hoje, porém cerca de duas vezes maior que a encontrada no *Diálogo* de Galileu. Por conseguinte, Newton voltou a seus cálculos e dobrou a proporção entre a gravidade e a força centrífuga.

Algum tempo depois, num texto que parece datar dos anos imediatamente posteriores a sua carreira na graduação, Newton retornou aos mesmos problemas. Nessa ocasião, calculou o impulso [*conatus*] centrífugo de maneira mais elegante, utilizando a geometria do círculo em vez do impacto (ver Figura 3). Quando um corpo se desloca num movimento circular uniforme, o tempo é proporcional ao comprimento do arco. Considerando que os corpos se moviam em linha reta, a menos que fossem obrigados a se mover em círculos, Newton calculou a tendência centrífuga de um movimento curto como sendo igual à distância em que a tangente divergia do círculo. Sendo o arco “muito pequeno”, Newton pôde aplicar-lhe a famosa razão entre essa divergência e o arco para calcular a força instantânea e, dispondo da força, pôde calcular a distância a que ela impeliria um corpo em linha reta, partindo do repouso, durante o tempo de uma revolução. Ele empregou a conclusão galileana de que as distâncias percorridas num movimento uniformemente acelerado a partir do repouso variam de acordo com o quadrado do tempo, implicitamente interpretando a cinemática de Galileu em termos dinâmicos. Sua resposta — de que no tempo de uma revolução a força centrífuga moveria um corpo de uma distância igual a $2\pi^2 r$ — é matematicamente equivalente à fórmula anterior, derivada do impacto. Mais uma vez, ele comparou a força centrífuga na superfície da terra com a gravidade e, por não ter arredondado sua medida mais exata de g , chegou, dessa vez, a uma razão ligeiramente maior, 1:350.

Até esse ponto ele já havia chegado. Agora, estava pronto para dar mais um passo. Comparou o “esforço da Lua para se afastar do centro da

Terra” com a força da gravidade na superfície da Terra. Constatou que a gravidade era pouco mais de 4.000 vezes maior.

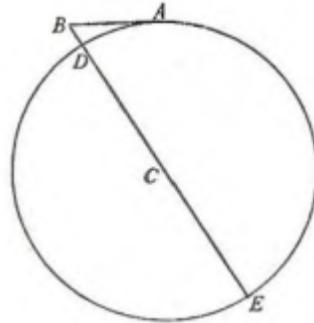


Figura 3. Força de um corpo em movimento num círculo, derivada de seu desvio da tangente.

Também passou a usar a terceira lei de Kepler (de que o cubo da média dos raios [máximo e mínimo] da órbita de cada planeta varia de acordo com o quadrado de seu tempo de revolução) em sua fórmula da força centrífuga: “Os esforços de afastamento do Sol [descobriu Newton] são como o inverso do quadrado das distâncias ao Sol.” Ali estava a relação do inverso do quadrado, solidamente apoiada na terceira lei de Kepler e na mecânica do movimento circular. Para apreender toda a importância dessa afirmação, é preciso considerar a proporção anterior entre a gravidade e a tendência da Lua a se afastar da Terra. Newton havia encontrado uma proporção de aproximadamente 4.000:1. Como ele utilizou 60 raios terrestres como sendo a distância da Lua, a proporção exata, de acordo com a relação do inverso do quadrado, deveria ser 3.600:1. É difícil acreditar que não tenha sido esse o artigo a que Newton se referiu quando disse haver constatado que a comparação entre a força que mantinha a Lua em sua órbita e a gravidade tinha “uma correspondência muito próxima”.

Mas, então, como interpretar a história da maçã? Ela é bem corroborada demais para que a descartemos. Na versão de Conduitt, uma dentre quatro versões independentes, ela é descrita assim:

No ano de 1666, ele tornou a se afastar de Cambridge (...), indo ter com a mãe em Lincolnshire, e quando meditava num jardim, ocorreu-lhe que o poder da gravidade (que derrubara uma maçã da árvore no chão) não estava limitado a uma certa distância da Terra, mas deveria estender-se muito além do que se costumava pensar. Por que não até a Lua?, disse ele a si mesmo, e, se assim fosse, isso deveria influenciar seu movimento e talvez mantê-la em sua órbita; ao que ele se pôs a calcular qual seria o efeito dessa suposição, mas, estando afastado dos livros, e tomando a estimativa comumente utilizada pelos geógrafos e nossos navegadores antes de Norwood medir a Terra, de que havia 60 milhas inglesas corridas num grau de latitude na superfície da Terra, seu cálculo não concordou com sua teoria e o inclinou a alimentar a idéia de que, junto com a força da gravidade, poderia haver uma mistura da força que a Lua teria se fosse arrastada por um vórtice. (...)

Não surpreende que essa historieta, que faz lembrar a associação judaico-cristã da maçã com o conhecimento, continue a ser repetida. Juntamente com o mito do *animis mirabilis* e com a anotação de Newton que dizia haver ele constatado que o cálculo tinha uma correspondência muito próxima, ela tem contribuído para a idéia de que a gravitação universal surgiu diante de Newton num lampejo de discernimento, em 1666, e de que ele carregou os *Principia* para lá e para cá durante 20 anos, essencialmente concluídos, até Halley conseguir soltá-los e entregá-los ao mundo. Formulado dessa maneira, esse relato não resiste a uma comparação com o histórico dos primeiros trabalhos de Newton na mecânica. Ele banaliza a gravitação universal, tratando-a como uma idéia brilhante. Uma idéia brilhante não consegue moldar uma tradição científica. Lagrange não chamou Newton de o homem mais afortunado da história por ele ter tido um lampejo de discernimento. A gravitação universal não se curvou diante dele ao primeiro esforço. Newton hesitou e tropeçou, momentaneamente aturdido por complexidades esmagadoras, que já eram imensas na simples

mecânica e que foram várias vezes multiplicadas pelo contexto global. Que havia, afinal, no texto que revelou a relação do inverso do quadrado? Certamente, não a idéia da gravitação universal. O artigo falava apenas em tendências de afastamento e, para o Newton que era filósofo mecanicista, uma atração à distância seria, de qualquer modo, inadmissível. Reveladoramente, Conduitt introduziu o vórtice. Não obstante, Newton deve ter tido algo em mente ao comparar a força centrífuga da Lua com a gravidade, e há todas as razões para crer que a queda de uma maçã tenha estado na origem disso. Embora ele não nomeasse essa força explicitamente, alguma coisa tinha que fazer uma pressão contrária sobre a Lua para que ela permanecesse em órbita. Alguma coisa tinha que exercer uma pressão contrária sobre os planetas. Ademais, Newton guardou uma lembrança dessa ocasião e de seu cálculo, tanto que, passados mais de 50 anos, eles lhe pareceram constituir um acontecimento importante em sua evolução. Alguma idéia havia flutuado na fímbria de sua consciência, ainda incompletamente formulada, imperfeitamente focalizada, mas sólida o bastante para não desaparecer. Ele era moço. Teria tempo para pensar nela, como exigem as questões de grande porte.



O movimento e a mecânica não eram os únicos assuntos da filosofia natural que despertavam o interesse de Newton. Igualmente importantes, a seu ver, eram o que ele posteriormente denominou de os “célebres fenômenos das cores”. Os fenômenos das cores haviam-se transformado num tema célebre da óptica por duas razões, pelo menos. Aquilo a que chamamos aberração cromática aparecia em todas as observações telescópicas, colorindo as imagens e confundindo seu foco. Em contraste, as cores marcavam nitidamente as posturas divergentes da filosofia aristotélica e da filosofia mecânica da natureza. Não chega a surpreender que figurassem entre as “*Quaestiones quaedam philosophicae*” compiladas pelo jovem filósofo mecanicista em Cambridge. Ele havia deparado com o assunto em Descartes, nos *Experiments and Considerations Touching Colors* [Experimentos e considerações acerca das cores], de Boyle (1664), e na *Micrographia* de Hooke (1665). Insatisfeito com as explicações que eles davam para as cores, como mostram seus apontamentos, Newton tratou de

se entregar pessoalmente a essa tarefa.

Depois do trecho constante das “Quaestiones”, ele tornou a voltar às cores, provavelmente em 1665, utilizando páginas em branco no final de seu conjunto original de cabeçalhos. É bem provável que a teoria das cores da *Micrographia* de Robert Hooke o tenha estimulado. Sua imediata reação negativa à explicação de Hooke inaugurou 40 anos de antipatia entre dois homens incompatíveis. Como na mecânica, Newton não mais se contentou simplesmente em questionar. Ocorreu-lhe uma teoria alternativa. Hooke propunha que “o azul é a impressão na retina de um pulso oblíquo e confuso de luz, cuja parte mais fraca tem precedência e cuja parte mais forte vem a seguir”. O vermelho seria a impressão de “um pulso oblíquo e confuso” de ordem inversa. Na primeira página de seu novo conjunto de anotações, Newton contradisse as duas assertivas fundamentais da teoria de Hooke: de que a luz consistia em pulsos e de que as cores surgiam de impressões confusas. “Quanto mais uniformemente os globos movimentam os nervos ópticos, mais corpos parecem colorir-se de vermelho, amarelo, azul, verde ec., porém, quanto mais variadamente eles os movimentam, mais corpos parecem brancos, pretos ou cinzentos.” Se Hooke era o alvo imediato dessa afirmação, havia muito mais do que a teoria dele em jogo. Como outros filósofos mecanicistas, Hooke havia simplesmente fornecido um mecanismo à teoria existente das cores aparentes, a fenômenos como o arco-íris e as franjas coloridas observadas através dos telescópios e prismas. A teoria tinha sido fatidicamente fácil de mecanizar. Ela havia empregado uma escala de cores, que era também uma escala de intensidades, que ia do vermelho brilhante, considerado como sendo luz branca pura com um mínimo de mistura de escuridão, até o azul-escuro, o último passo antes do preto, que era a completa extinção da luz pelas trevas.

A proposta do recém-formado bacharel em humanidades implicou uma relação completamente diferente entre a luz e a cor. A luz branca, a luz solar comum, era uma mistura confusa. Os componentes isolados dessa mistura, que Newton considerou serem corpúsculos, em vez de pulsos, causavam a sensação das cores individuais, ao serem separados da mistura e incidirem sozinhos sobre a retina. Já nessa ocasião, ele desenhou a imagem de um olho que, através de um prisma, fitava as franjas coloridas ao longo de uma fronteira entre o preto e o branco. Nos dois lados da fronteira apareciam dois raios que seguiam cursos diferentes através do prisma, ao serem

refratados em ângulos diferentes e emergirem na mesma linha que incidia sobre o olho. “Note-se que os raios que se movem lentamente são mais refratados do que os céleres.” Embora Newton viesse a modificar alguns detalhes, à medida que foi esclarecendo seu entendimento das implicações desse comentário, ele contém a descoberta em que o autor baseou seu trabalho na óptica. A descoberta fundamental para sua dinâmica havia ocorrido menos de um ano antes, e as duas, menos de dois anos depois de Newton se voltar seriamente para a filosofia natural. Ele tinha um olhar arguto para captar o ponto crítico por onde examinar um problema.

Newton partiu mais de uma idéia que de uma observação. Abaixo do diagrama do prisma com o olho, havia uma tabela em que ele tentava determinar, através do raciocínio, que cores apareceriam ao longo das bordas entre várias combinações que não o preto e branco. Em pouco tempo, as complexidades de fazer uma separação mental dos raios de movimento rápido e lento, refletidos de várias faixas ao longo da borda, tornaram-se mais confusas do que os pulsos de Hooke. Tão subitamente como no achado original, ocorreu-lhe um experimento simplificador. Uma orientação experimental já perpassara as “Quaestiones”, mas, até a investigação das cores, a experimentação fora mais implícita do que explícita, sendo as perguntas formuladas sem a execução das experiências. Nesse ponto, encerrou-se a fase da adolescência e Newton, o cientista experimental, atingiu a maturidade.

Que os raios que compõem o azul são mais refratados do que os raios que compõem o vermelho evidencia-se desse experimento. Se uma metade [uma ponta] do fio *abciox* azul e a outra vermelha e se for colocado um anteparo ou um corpo negro atrás dele, ao se olhar o fio através de um prisma, uma metade do fio parecerá mais alta do que a outra. e não as duas numa linha reta, em razão das refrações desiguais das 2 cores diferentes.

A idéia estava provisoriamente confirmada. Newton nunca se esqueceu desse experimento; continuou a citá-lo como um dos esteios fundamentais de sua teoria da cor.

Na época em que realizou a experiência, no entanto, a teoria mal chegava a existir. Era apenas uma idéia promissora, confirmada por um único experimento. Suas implicações são óbvias para nós, que nos beneficiamos de 300 anos a digerilas. Mas Newton teve que abrir seu caminho tateando, ao negar uma tradição de dois mil anos que parecia incorporar os ditames do senso comum. O conceito dos raios lentos e rápidos foi formulado no contexto de uma filosofia mecânica e trazia em si as conotações usuais de fraco e forte. Isso o inclinou a pensar em termos de um sistema de duas cores, azul e vermelho. Inclinou-o também a imaginar mecanismos pelos quais o “poder elástico” das partículas de um corpo determinasse quanto do movimento de um raio seria refletido; “então, o corpo pode ter uma coloração mais clara ou mais escura, conforme a virtude elástica das partes desse corpo seja maior ou menor”. Tais idéias voltavam ao pressuposto de que as cores proviriam da modificação da luz, contra o qual se dirigia sua percepção central.

Talvez tenha sido nesse ponto que interveio sua consideração dos dispositivos para polir lentes elípticas e hiperbólicas, que ele mencionou em seu artigo de 1672. A base dessa investigação foi o anúncio da lei senoidal da refração por Descartes, em sua *Dioptrique*. Como o uso do telescópio havia-se difundido no início do século XVII, a experiência demonstrara que as lentes esféricas não refratavam raios paralelos, como os dos corpos celestes, num foco perfeito. Na *Dioptrique*, Descartes havia mostrado que as lentes hiperbólicas e elípticas o fariam, dada a lei do seno da refração. Poli-las era uma outra história. As superfícies esféricas não constituíam problema. Por serem simétricas em todas as direções, girar e modificar a posição de uma lente ajustava entre si a lente e a forma contra a qual ela era polida, de modo que estava fadada a resultar daí uma superfície esférica. Por outro lado, polir uma superfície elíptica ou hiperbólica era mesmo complicado — exatamente o tipo de problema que desafiava o construtor de modelos de Grantham, já então equipado com um conhecimento minucioso das formas cônicas. Newton fez esboços de vários dispositivos para produzi-las. E, enquanto os fazia, é possível que tenha refletido sobre o sentido de seu experimento anterior com o prisma e o fio vermelho e azul. A demonstração de Descartes havia pressuposto a homogeneidade da luz. E se Newton conseguisse polir lentes elípticas e hiperbólicas? Ainda assim, não obteria um foco perfeito, pois a luz não era homogênea; os raios azuis

eram mais refratados do que os vermelhos. Nesse momento, ao que me parece, Newton começou a se aperceber da importância de seu experimento e da idéia que estava por trás dele. Parou de trabalhar nas lentes não-esféricas e nunca voltou a elas. Mais tarde, ele mostrou que a aberração cromática introduzia erros muito maiores nas lentes do que a aberração esférica. Em vez das lentes, ele voltou a atenção para uma investigação experimental da heterogeneidade da luz e de seu papel na produção das cores. Presumo que essa investigação tenha ocorrido em 1666 e tenha sido aquilo a que ele se referiu posteriormente. Somente com ela é que Newton passou a “ter a teoria das cores” no sentido legítimo da expressão.

Ele registrou essa investigação como o ensaio intitulado “Das cores”, num novo caderno em que ampliou vários dos tópicos das “Quaestiones”. Com seu objetivo já mais definido, ele enfileirou os fenômenos cromáticos conhecidos, encontrados em Boyle e Hooke, que exibiam a decomposição da luz em seus componentes. Assim, as lâminas finas de ouro pareciam amarelas de um lado, na luz refletida, porém azuis na luz transmitida pelo outro; usando uma solução de *lignum nephriticum* (lenha nefrítica, cujas infusões eram medicinalmente usadas na época), as cores se invertiam. Em ambos os casos, a transmissão de alguns raios e a reflexão de outros decompunha a luz branca em seus componentes. Newton estava convencido de que todos os corpos sólidos se portariam como o ouro, se fosse possível obter deles pedaços suficientemente finos, e de que a solução de *lignum nephriticum* pareceria azul em todos os lados, se fosse espessa o bastante para que nenhuma luz pudesse atravessá-la. Se Newton colocou as observações disponíveis a serviço de sua teoria, entretanto, ele confiou primordialmente em seus próprios experimentos com o prisma. Guiado por sua engenhosidade, o prisma tornou-se um instrumento de precisão com que ele dissecou a luz em seus componentes elementares. Nenhuma outra investigação do século XVII revela melhor o poder da pesquisa experimental, acionada por uma imaginação poderosa e controlada por uma lógica rigorosa.

Entre os autores lidos por Newton, Boyle e Hooke haviam ambos empregado variações da projeção cartesiana de um espectro prismático para examinar as cores. Newton viu que poderia empregar esse mesmo experimento para testar sua própria teoria, impondo-lhe condições cuidadosamente prescritas. Se a luz era de fato heterogênea e se os

diferentes raios eram refratados em ângulos diferentes, um feixe redondo deveria ser projetado por um prisma num espectro alongado. Mas exigiria uma distância suficiente para se espalhar. Os raios são entidades ideais; na experimentação efetiva, era preciso usar um feixe físico, e um feixe grande o bastante para produzir efeitos visíveis. Se o anteparo fosse colocado perto do prisma, como nos experimentos anteriores, o alongamento esperado não apareceria. Descartes recebera seu espectro numa tela colocada a apenas alguns centímetros do prisma. Hooke, que empregara um bécher fundo, cheio d'água, em vez de um prisma, tivera uns 60 cm entre a refração e o anteparo. Boyle havia aparentemente usado o chão, e portanto, tivera uma distância de cerca de 1,20m. Newton projetou seu espectro numa parede, a 6,70m de distância. Onde os investigadores anteriores tinham visto um ponto de luz colorido nas duas extremidades, ele viu um espectro com um comprimento cinco vezes maior do que a largura. Sua exposição de 1672 sugeriu um elemento de acaso e surpresa quando ele o viu; isso foi tão acidental quanto a observação de um barômetro pelo cunhado de Pascal no topo do Puy de Dôme. Newton havia projetado seu experimento para testar o que ele queria testar. Se o espectro não tivesse sido alongado, sua idéia promissora teria sido refutada no segundo passo e ele não poderia tê-la elaborado numa teoria.

Mas, se não havia refutado a si mesmo, ele estava longe de haver provado o que quer que fosse, como sabia perfeitamente. O que propunha era uma reordenação radical da relação entre a luz e a cor. Enquanto a opinião aceita considerava a luz branca como simples e as cores como modificações dela, Newton afirmava que a luz que provoca as sensações de cores individuais é simples e que a luz branca é uma mistura complexa. As concepções aceitas durante muito tempo não são abandonadas com facilidade. Eram muitas as objeções possíveis, e elas precisariam ser respondidas. Através da experimentação, Newton mostrou, por exemplo, que irregularidades no vidro não poderiam ter causado o alongamento.

A mais importante objeção de todas era matemática. Como o Sol preenche um ângulo visual de 31' [31 minutos de grau], o feixe que incidia sobre o prisma não se compunha de raios paralelos. Pela lei senoidal da refração, os raios que incidem em ângulos diferentes são refratados em ângulos diferentes. Poderia o espectro alongado ser um produto inesperado da lei senoidal? Newton empregou vários dispositivos para obter um feixe

composto de raios um pouco mais paralelos, mas sabia que somente uma demonstração teórica poderia enfrentar essa objeção em caráter definitivo. Não era um exercício difícil para um matemático do seu quilate. Quando o raio central de um feixe incidente de luz homogênea, contido num ângulo de 31° , é igualmente refratado em ambas as faces de um prisma, ele emerge como um feixe contido num ângulo de 31° . Ocorre que a refração igual em cada face é também a condição da refração mínima, de modo que, para obtê-la, bastou a Newton girar o prisma até que o espectro atingisse sua posição mais baixa na parede. A primeira projeção de um espectro registrada por ele observou que os raios eram igualmente refratados pelas duas faces do prisma. Juntamente com a distância da projeção, a refração igual nas duas faces era uma condição planejada do experimento inicial. Portanto, o espectro alongado estava longe de ser uma observação fortuita.

Embora a demonstração matemática fornecesse o rigor necessário à prova do espectro, Newton acabou por descobrir um outro experimento que pareceu confirmá-la não menos solidamente. Assim como a teoria final, o experimento não surgiu num lampejo de inspiração. Evoluiu por diversos estágios, até que, ao se aperceber de sua força, Newton o chamou de *experimentum crucis*. Em sua forma inicial, ele era mal definido e dificilmente seria convincente. Newton simplesmente posicionou um segundo prisma no espectro que se expandia a cerca de 5m do primeiro. Os raios azuis sofreram uma refração maior do que os vermelhos. Em nenhum dos casos a segunda refração produziu colorações adicionais; o azul continuou azul e o vermelho continuou vermelho. Em 1666, Newton não foi mais adiante. Só depois foi que se deu conta do potencial demonstrativo que poderia conseguir através do aperfeiçoamento da experiência.

Depois de apreender na íntegra o conceito de análise, Newton pôde gerar rapidamente outros experimentos para ilustrá-lo. Pôde decompor a luz solar em seus componentes, inclinando um prisma até o ângulo crítico em que os raios azuis, que são os mais refratáveis, começavam a ser refletidos pela segunda face, enquanto os raios vermelhos ainda eram transmitidos através dela. Obteve uma separação análoga com uma fina camada de ar presa entre dois prismas atados um ao outro. Percebendo a necessidade de demonstrar que era capaz de reconstituir o branco, Newton projetou os espectros de três prismas uns sobre os outros, de modo a que se superpussem sem coincidir. No centro, onde todas as cores incidiam, o

espectro conjunto ficou branco. Ele também prendeu na face de um prisma um pedaço de papel com várias aberturas paralelas às bordas. Num anteparo posicionado perto do prisma, surgiu uma linha de cor correspondente a cada abertura. A medida que ele afastava o anteparo, o centro do espectro ia-se tornando branco, mas o espectro inteiro reaparecia, sem maior manipulação experimental, quando ele afastava o anteparo ainda mais.

Decorridos cerca de sete anos, após a publicação de seu primeiro artigo nas *Philosophical Transactions*, Newton respondeu a uma crítica do cientista holandês Christiaan Huygens com uma homilia metodológica:

Parece-me que o sr. Huygens adota um modo impróprio de examinar a natureza das cores, ao proceder pela composição das que já são compostas, como faz na primeira parte de sua carta. Talvez ele se convencesse com mais rapidez decompondo a luz em cores, tanto quanto a habilidade permitisse fazê-lo, e então examinando as propriedades dessas cores separadamente, depois experimentando os efeitos de voltar a unir duas ou mais, ou todas elas, e por fim, tornando a separá-las novamente para examinar as mudanças que essa recombinação pudesse ter provocado. Isso se revela uma tarefa cansativa e difícil de executar como convém, mas eu não conseguiria dar-me por satisfeito enquanto não a houvesse executado.

E claro que Huygens, o decano da ciência européia, não apreciou esse sermão, vindo de um desconhecido professor de Cambridge. Ainda assim, ele constitui uma descrição razoável do método de Newton, à medida que este foi desvendando as implicações de sua idéia central.

Restava uma outra questão: as cores dos corpos sólidos. Newton construiu sua teoria das cores a partir de experiências com prismas. A vasta maioria das cores que vemos, no entanto, associa-se a corpos sólidos. A menos que ele pudesse explicar-lhes as cores, sua teoria seria extremamente limitada. Desde o momento de sua descoberta inicial, é claro, ele tinha uma explicação geral das cores dos corpos sólidos. A reflexão também poderia

decompor a luz branca em seus componentes. Um corpo estaria predisposto a refletir alguns raios mais do que outros, e pareceria ter a cor que melhor refletisse. A explicação newtoniana da cor nunca se desviou dessa postura. No começo, porém, tal afirmação expressava uma idéia sem base empírica e sem conteúdo quantitativo. O ensaio “Das cores” trouxe alguns fundamentos empíricos. Quando Newton pintou faixas vermelhas e azuis num pedaço de papel e as olhou pelo “azul prismático” e pelo “vermelho prismático”, ambas as faixas pareceram ser da cor da luz incidente, mas a azul ficou mais pálida sob a luz vermelha, e a vermelha, mais pálida sob a luz azul. “Note-se que, quanto mais puro é o vermelho/azul, menos ele é visível com os raios azuis/vermelhos.” Posteriormente, Newton acrescentou outros dados empíricos, à medida que a imutabilidade dos raios se lhe tornou mais clara.

O conteúdo quantitativo era uma questão mais difícil. E absolutamente essencial. Após seus experimentos com os espectros prismáticos, a decomposição pela refração pudera ser expressa em termos quantitativos rigorosos. A cor deixara de ser um fenômeno totalmente subjetivo, por estar imutavelmente ligada a um determinado grau de refrangibilidade. No tocante às cores refletidas, em contraste, Newton não havia obtido nenhum tratamento quantitativo semelhante, e elas constituíam a esmagadora maioria dos fenômenos cromáticos do mundo. Mas ele havia encontrado uma sugestão. Na *Micrographia* de Hooke, achara descrições de cores numa multiplicidade de corpos transparentes finos — no vidro da Moscóvia (ou mica), nas bolhas de sabão, na escória dos metais e no ar entre dois pedaços de vidro. O próprio Newton havia observado as cores numa película de ar entre dois prismas, tanto na luz transmitida quanto na refletida. A “lâmina de ar (*ef*) é um corpo de muita reflexão”, assinalou ele, e indicou, mais tarde, que as cores dos corpos sólidos relacionavam-se com as cores das películas finas transparentes. Newton chegou até a materializar um meio de fazer o que Hooke se confessara incapaz de fazer: medir a espessura das películas em que as cores apareciam. Pressionando uma lente de curvatura conhecida sobre um pedaço plano de vidro, formava-se entre eles uma película fina de ar. E surgiam círculos coloridos em torno do ponto de contato. Usando a geometria do círculo — na verdade, a mesma proposição que ele havia utilizado ao calcular a força centrífuga —, Newton calculou a espessura da película a partir da curvatura da lente e do diâmetro

medido dos círculos. O ensaio “Das cores” registrou a primeira observação new- toniana dos “anéis de Newton”.



Ante um exame minucioso, os *anni mirabiles* revelam-se menos miraculosos do que o *annus mirabilis* do mito newtoniano. Quando 1666 chegou ao fim, Newton não estava de posse dos resultados que tornaram sua reputação imortal, nem na matemática, nem na mecânica, nem na óptica. O que ele fizera nessas três áreas fora lançar bases, algumas mais extensas do que outras, sobre as quais pudesse construir com segurança, porém nada estava concluído no fim de 1666, e a maior parte nem sequer chegava perto de estar concluída. Longe de diminuir a estatura de Newton, este juízo a aumenta, por tratar suas realizações como um drama humano de esforço e luta, e não como uma história de revelação divina. “Mantenho o assunto constantemente diante de mim”, disse ele, “e espero até que os primeiros clarões despontem lentamente, pouco a pouco, até a plena e clara luz.” Em 1666, à força de manter os assuntos constantemente diante de si, ele viu os primeiros clarões raiarem lentamente. Anos de contínua ponderação sobre eles ainda teriam que transcorrer antes que ele fitasse uma plena e clara luz.

Por qualquer outro parâmetro que não o mito newtoniano, as realizações dos *anni mirabiles foram* espantosas. Em 1660, um garoto provinciano consumia-se na ânsia pelo mundo do saber, que parecia lhe estar sendo negado. Com a ajuda dos bons desígnios, este mundo tinha-se aberto diante dele. Seis anos depois, sem nenhum auxílio além dos livros que ele mesmo descobrira, havia-se transformado no mais avançado matemático da Europa e se equiparado ao filósofo natural mais destacado. E, o que é igualmente importante, em se tratando de Newton, havia reconhecido sua própria capacidade, pois compreendia o significado de suas realizações. Ele não se avaliava meramente pelos padrões da Cambridge da Restauração; comparava-se aos líderes da ciência europeia cujos livros tinha lido. Com plena confiança, pôde declarar à Royal Society, no início de 1672, que havia feito a “mais invulgar, senão a mais considerável descoberta até hoje efetuada nas operações da Natureza”.

O paralelo entre Newton e Huygens na filosofia natural é notável.

Trabalhando dentro da mesma tradição, eles divisaram os mesmos problemas, em muitos casos, e os levaram a conclusões similares. Além da mecânica, houve também investigações paralelas na óptica. Praticamente ao mesmo tempo e estimulados pelo mesmo livro, a *Micrographia* de Hooke, os dois pensaram em métodos idênticos para medir a espessura das películas coloridas finas. Nenhum outro filósofo natural sequer se aproximou do nível deles. Nesse exato ano de 1666, Huygens, com todo o reconhecimento que tinha, estava sendo cortejado por Luís XIV para confirmar o renome de sua Académie Royale des Sciences. Mas não havia motivo para que um jovem recém-elevado à categoria de bacharel em humanidades, e trabalhando em isolamento, se envergonhasse de suas conquistas, ainda que o Rei Sol, em sua presunção, não lhe houvesse depositado na frente uma coroa de louros.

4

*P
r
o
f
e
s
s
o
r
l
u
c
a
s
i
a
n*

O

POUCO DEPOIS DE SEU RETORNO de Woolsthorpe, no fim de abril de 1667, o magnífico funeral de Matthew Wren, bispo de Ely, escoltado por toda a comunidade acadêmica, em trajes de gala e ostentando as insígnias de sua posição e seus títulos, deve ter lembrado a Newton que, nessa ocasião, ele estava apenas no primeiro degrau da hierarquia universitária, e que outros assomavam logo à frente. Dentro de apenas alguns meses, ele enfrentaria o primeiro e, de longe, o mais importante deles: a eleição dos professores.^{11} Tal como acontecera com a bolsa de estudos três anos antes, todo o futuro de Newton dependia dessa eleição. Ela determinaria se ele iria permanecer em Cambridge, livre para prosseguir seus estudos, ou se voltaria para Lincolnshire, provavelmente para o presbitério de vilarejo que suas ligações familiares poderiam garantir-lhe, onde era bem possível que fenecesse e entrasse em decadência, na falta de livros e em meio ao aborrecimento das obrigações triviais. À primeira vista, suas chances eram pequenas. Fazia três anos que não havia eleições no Trinity e, como era sabido, existiam apenas nove vagas por preencher. A falange de alunos egressos de Westminster exercia seus privilégios costumeiros. Era notório o papel crescente da influência política, mediante a qual os que tinham acesso à Corte obtinham mandatos reais determinando sua eleição. No mais, tudo dependia da escolha do reitor e de oito membros do conselho, e as histórias de tráfico de influência enchiam o ar. Os candidatos tinham que passar quatro dias na capela, na última semana de setembro, para serem examinados *viva voce* pelos decanos, aquela agonizante encarnação do currículo que Newton havia ignorado sistematicamente por quase quatro anos. Como poderia um *cx-subsizar*, por mais capacidade que tivesse, ter a esperança de superar essas desvantagens? Se também lhe aparecesse um padrinho, ele poderia ter mais do que esperanças. Em 1667, Humphrey Babington unira-se às fileiras dos membros do conselho. Nem nas anotações de Newton nem nos relatos que chegaram até nós há qualquer indício de tensão quanto ao desfecho da situação. Newton gastou £1 10s em

ferramentas, ferramentas de verdade, inclusive um torno, do tipo pelo qual ele devia ter ansiado em Grantham — uma compra nada própria a um homem com sérias expectativas de se mudar dentro de um ano. E investiu generosamente em tecido para uma beca de bacharel, que depois poderia ser convertida na de mestrando: 8m de “woosted prunella”,^{12} mais quase 4m de forro, pelas quais Newton pagou ao todo cerca de £2. Em 1º de outubro, os sinos tocaram às oito da manhã para chamar os decanos para a eleição. No dia seguinte, voltaram a tocar à uma hora para convocar os escolhidos para o juramento: tocaram para Newton.

Finalmente, o caminho estava livre. A eleição prometia a participação permanente na comunidade acadêmica, com liberdade para continuar os estudos tão auspiciosamente iniciados, ao menos no entender dele. Claro, ainda lhe restavam dois degraus por galgar. Em outubro de 1667, Newton tornou-se apenas um membro júnior do corpo docente, mas a promoção para a condição de professor pleno se seguiria automaticamente, quando ele se tomasse mestre em humanidades, dali a nove meses. Os exercícios para a obtenção do diploma haviam-se tornado inteiramente *pro forma*; não se tinha notícia de ninguém que houvesse sido rejeitado. O passo final viria num momento qualquer dos sete anos seguintes. Com exceção dos titulares de duas cadeiras, exigia-se que os 60 professores do colégio recebessem as ordens sacras da igreja anglicana num prazo de sete anos após o mestrado. Logo depois das 13:00 hs. de 2 de outubro de 1667, Newton tornou-se professor do College of the Holy and Undivided Trinity [Colégio da Santíssima e Indivisa Trindade], jurando “que abraçarei a verdadeira religião de Cristo com toda a minha alma (...) e também que adotarei a teologia como objeto de meus estudos e tomarei as ordens sacras, ao chegar o momento prescrito por estes estatutos, ou então pedirei exoneração do colégio”. Este último requisito não tendia a representar para um jovem devoto e diligente um obstáculo maior do que o diploma de mestrado.

Depois de se graduar mestre em humanidades, Newton viveu no Trinity durante 28 anos. Estes coincidiram, aproximadamente, com o período mais desastroso da história do colégio e da universidade. E, quaisquer que tivessem sido suas expectativas iniciais, ele não encontrou um círculo agradável de colegas docentes. Filósofo em busca da verdade, descobriu-se entre funcionários carreiristas à procura de cargos. Esse dado fundamental coloriu o cenário em que se desenrolou praticamente toda a

vida criativa de Newton.

É contra esse pano de fundo que podemos ler as diversas histórias que nos chegaram sobre sua vida no colégio. Muitas delas derivaram de Humphrey Newton (nenhum parentesco), que trabalhou por cinco anos como amanuense de Newton em Cambridge, na década de 1680. Essa foi uma fase única na vida de Newton, enquanto ele compunha os *Principia*. Talvez devamos usar de certa cautela ao tratar como típicas as lembranças de Humphrey, embora a capacidade de Newton de ser dominado por um problema não se restringisse aos *Principia*. As histórias de sua distração eram correntes em Cambridge, como também registrou William Stukeley, aluno de Cambridge logo no início do século XVIII e, mais tarde, amigo de Newton.

Como quando, estando no refeitório na hora do jantar, ele se esquecia por completo de se servir, e a toalha era retirada antes que houvesse comido alguma coisa. As vezes, nos dias de serviço religioso, dirigia-se à igreja de S. Mar)', e não à capela do colégio, ou ia jantar no saguão usando sua sobrepeliz. E às vezes, quando recebia amigos em seu quarto, se lhe acontecia entrar no gabinete de estudos para buscar uma garrafa de vinho e lhe surgia uma idéia na cabeça, ele se sentava diante do papel e esquecia os amigos.

O caótico fluxo de consciência de Humphrey Newton continha recordações similares:

Ele estava sempre apegado a seus estudos, muito raramente fazia visitas, e recebia pouquíssimos visitantes, excetuando 2 ou 3 pessoas, o sr. Ellis de Keys, o sr. Lougham [chamado Laughton na outra carta de Humphrey] do Trinity, e o sr. Vigani, um químico, em cuja companhia ele tinha muita satisfação e prazer à noite, quando este ia visitá-lo. Nunca soube que ele tivesse qualquer recreação ou passatempo, fosse cavalgando para tomar ar, caminhando, jogando

bola ou qualquer outro tipo de exercício, perdido em pensamentos em todas as horas que não eram gastas em seus estudos, a que ele se apegava tanto que raramente saía de seu quarto, a não ser no período letivo, quando lecionava nas escolas, sendo professor Lucasiano (...). Era raríssimo ele ir jantar no refeitório, a não ser em datas nacionais, e nesse caso, se não fosse alertado, ia com muito desleixo, com os sapatos gastos nos saltos, as meias desalinhadas, usando a sobrepeliz e com os cabelos mal penteados.

“Ele respondia com grande agudeza às perguntas”, acrescentou Humphrey em sua segunda carta, “mas raramente formulava alguma.” Durante cinco anos, Humphrey só viu Newton rir uma vez. Ele havia emprestado a um conhecido um exemplar de Eucíides. O conhecido lhe perguntou de que lhe serviria estudá-lo. “Ao que *Sir* Isaac deu boas gargalhadas.”

Não é difícil reconhecer nesses relatos o homem que rabiscava inconscientemente o próprio retrato em seus papéis, um homem arrebatado pelo desejo de saber. Também não é difícil reconhecer sua situação no Trinity — isolamento, ou, a rigor, alienação. É claro, Stukeley mencionou amigos sendo recebidos em seus aposentos e Humphrey Newton citou nominalmente três deles. Mas, dificilmente essas referências seriam suficientes para apagar a impressão deixada pelo restante. Newton raras vezes saía do quarto. Preferia fazer suas refeições ali, sozinho. Quando jantava no refeitório, não chegava a ser uma companhia agradável; ao contrário, sentava-se em silêncio, sem jamais iniciar uma conversa, tão isolado em seu mundo particular quanto se não estivesse ali. Não se juntava aos colegas no gramado para os jogos de bola. Raramente fazia visitas. Nenhum dos que o visitavam eram colegas do Trinity. Dos três mencionados, sabemos que Newton rompeu com Vighani, posteriormente, porque ele “contou uma história imoral sobre uma freira (...)”. Qualquer que tenha sido sua amizade com Laughton e Ellis, não foi íntima o bastante para gerar uma correspondência por nenhuma das partes depois que Newton saiu de Cambridge.

Em 18 de maio de 1669, Newton escreveu uma carta a Francis Aston,

um colega do Trinity que obtivera uma licença para viajar ao exterior e estava de partida. De acordo com a carta, Aston lhe pedira orientação sobre a viagem, e Newton o atendeu plenamente. O grosso da carta compõe-se de conselhos de cunho pragmático, plagiados de um texto que ainda se encontra entre os papéis de Newton: “Resumo de um manuscrito de *Sir Robert Southwell* sobre viagens.” Aston deveria adaptar seu comportamento ao meio em que se encontrasse. Deveria fazer perguntas, mas não discutir. Deveria enaltecer o que visse, em vez de criticar. Deveria saber que era perigoso melindrar-se com muita facilidade quando no exterior. Deveria observar diversas coisas sobre a economia, a sociedade e o governo dos países que visitasse. Um último parágrafo acrescentou várias indagações especiais que Newton gostaria que ele fizesse, a maioria delas sobre a alquimia e quase todas baseadas nos *Symbola aureae mensae duodecim nationum*, de Michael Mairer (Frankfurt, 1617). A carta a Aston figura entre as mais expressivas da correspondência de Newton. Mas não pelo conteúdo: com seu ar postiço de experiência de vida, ela é mais cômica do que eloqüente. Encontra-se hoje entre os papéis pessoais de Newton, o que sugere que ele reconheceu estar sendo ridículo, ao assumir uma postura mundana com base em um mês passado em Londres e num ensaio de Southwell, e decidiu não enviá-la. A eloqüência da carta reside em sua singularidade. Trata-se da única mensagem pessoal dirigida ou recebida de um par de Cambridge em todo o *corpus* da correspondência de Newton. Por sua singularidade, ela acrescenta um colorido ao retrato de isolamento pintado nas histórias de Stukeley e Humphrey Newton.

O mesmo fazem as historietas do colégio que chegaram até nós, coligidas na segunda década do século XVIII. Thomas Parne, bacharelado em 1718, colheu material para uma história do Trinity, incluindo recordações de membros idosos do corpo docente, como George Modd. Registrou fatos particulares sobre Ray, Pearson, Barrow, Thorndike e Dupont. Newton era um homem famoso na época em que Parne coligiu seu material, muito mais famoso do que os homens que acabei de mencionar, mas a coleção traz apenas três referências a ele: seu nome (sem qualquer comentário), no topo da lista de autores, as datas de suas eleições para o Parlamento e de sua derrota eleitoral posterior, e uma pequena anedota sobre seu jeito distraído. Aproximadamente na mesma época, James Paine, que se elegera professor em 1721, registrou uma conversa mantida com

Robert Creighton, que fora professor de 1659 a 1672. Creighton recordou-se de Pearson, Dryden, Gale, Wilkins e Barrow; não mencionou Newton. E Samuel Newton (nenhum parentesco), que, na qualidade de escrivão e auditor, foi empregado do colégio durante todo o período em que Newton foi professor, tampouco registrou o nome dele no diário que mantinha, até Newton ser eleito para o Parlamento, em 1689. Não há dúvida de que Samuel Newton mais fazia encher seu diário de acontecimentos do que de referências a indivíduos. Mesmo assim, parece evidente que Newton não aparecia com grande destaque no cenário do colégio.

Duas histórias sugerem que os outros professores, por sua vez, não importa o quanto se divertissem com a distração de Newton, encaravam-no com assombro. Em 1667, ele parecia ter tido poderes proféticos, quando a frota holandesa invadiu o Tâmis:

Seus canhões faziam-se ouvir até Cambridge, e a causa era sabida; mas o evento só foi discernido pela sagacidade de *Sir Isaac*, que asseverou intrepidamente que eles nos haviam derrotado. A notícia logo se confirmou, e os curiosos não sossegaram enquanto *Sir Isaac* não lhes revelou o modo como chegara a esse entendimento, que foi o seguinte: ouvindo atentamente o som, ele constatara que este soava cada vez mais alto e, em conseqüência, chegava cada vez mais perto, donde inferiu com acerto que os holandeses tinham sido vencedores.

Quando ele caminhava pelo jardim dos docentes, “se havia, porventura, algum cascalho novo recobrimo as alamedas, era certo ser rabiscado por um graveto, aqui, ali e acolá, com os diagramas de *Sir Isaac* — que os professores poupavam cautelosamente, caminhando ao largo deles, e que às vezes lá ficavam por um bom tempo”.

Ao que se saiba, Newton só estabeleceu três ligações estreitas no Trinity, todas bastante fugidias. Com John Wickins, o jovem pensionista a quem conhecera num passeio solitário pelo colégio, ele continuou a dividir um quarto até que Wickins renunciou a seu posto de professor em 1683 para assumir o presbitério de Stoke Edith. Aparentemente, Newton cortou as

comunicações efetivas com Wickins quando este deixou o Trinity, e sabemos curiosamente pouco sobre sua amizade mais íntima durante 20 anos cruciais de sua vida. Além de Wickins, havia as relações com Humphrey Babington e Isaac Barrow, sobre as quais sabemos ainda menos.

O distanciamento do meio social do colégio foi benéfico a Newton. A crescente trivialidade da vida dos professores poderia enredar um homem promissor e destruí-lo. De qualquer modo, apaixonadamente inclinado pelos estudos, Newton afastou-se de seus pares, encerrou-se em si mesmo e se rendeu completamente à busca do saber. Os registros do ecônomo do colégio mostram que era raro ele se ausentar. Em 1669 (o que significa, pelos registros do colégio, o período de 12 meses encerrado na festa de São Miguel, 29 de setembro de 1669), Newton esteve presente em todas as 52 semanas; em 1670, durante 49,5; em 1671, durante 48; e em 1672, em 48,5. Quando chegava a se ausentar, em geral era para viajar para casa. Uma década depois, Humphrey Newton constatou que ele pouco comparecia ao serviço religioso matinal na capela, porque estudava até as duas ou três horas de todas as madrugadas. Aliás, quase nunca interrompia os estudos para comparecer às vésperas, tampouco, embora fosse à igreja de St. Mary aos domingos. “Creio que ele se ressentia do curto tempo que gastava para comer e dormir”, observou Humphrey Newton. O reverendo John North, diretor do colégio de 1677 a 1683 e ali residente por algum tempo antes disso, que gostava de se imaginar um estudioso, “achava que, se *Sir* Isaac Newton não trabalhasse com as mãos, fazendo experiências, ter-se-ia matado de estudar”.

A complacência do sistema, que já o havia ajudado quando da graduação, continuou a favorecê-lo. Se não exigia nada de professores como George Modd e Patrick Cock, contemporâneos de Newton que vegetaram no colégio por 40 anos, sem lecionar nem fazer pesquisas, tampouco exigia nada dele. Talvez o uso que ele fazia de suas horas de lazer inquietasse os demais, mas a essência do sistema era a tolerância. O estudo inflexível, num cargo destinado a financiar os estudos, não era comprovadamente mais subversivo do que retirar dividendos *in absentia*. Confortavelmente sustentado, Newton ficou livre para se dedicar por completo ao que bem entendesse. Para permanecer ali, bastava-lhe evitar os três pecados imperdoáveis: o crime, a heresia e o casamento. Tão bem abrigado com Wickins na solidez ortodoxa do Trinity College, era

improvável que sacrificasse sua segurança por qualquer deles.



Além dos três temas dos *anni mirabiles*, um novo assunto começou a absorvê-lo nessa ocasião. Seus registros contábeis mostram que, em 1669, Newton gastou 14s com “vidros” em Cambridge e mais 15s com o mesmo artigo em Londres. Fez também outras compras ali:

Com aqua fortis, sublimado, óleo perle [sic-per-se?], prata
pura,
antimônio, vinagre, espírito do vinho, branco de chumbo,
alume, nitro, sal de tártaro, [mercúrio] 2. 0. 0
Uma fornalha 0. 8. 0
Uma fornalha de lata 0. 7. 0
Cola de madeira 0. 6. 0
Theatrum chemicum 1. 8. 0

Newton também pagou 2s para mandar transportar o óleo para Cambridge. “*Theatrum chemicum*” referia-se à imensa compilação de tratados alquímicos publicada por Lazarus Zetzner em 1602 e então recém-ampliada para seis volumes. Havia mais do que trabalhos de marcenaria acontecendo no aposento compartilhado pelo sofrido Wickins. Anos depois, Newton comentou com Conduitt que Wickins, mais forte do que ele, costumava ajudá-lo com seu caldeirão, “pois ele tinha vários fornos em seus aposentos para experiências químicas”. Quando o cabelo de Newton ficou grisalho, no início da década de 1670, Wickins lhe disse que aquilo era efeito de sua concentração. Newton, que Humphrey Newton só viu rir uma vez, fez um chiste, dizendo que aquilo eram “as experiências que ele tantas vezes fazia com mercúrio, como se por causa delas houvesse adquirido tão cedo aquela cor”.

Nesse meio-tempo, a química não era seu único estudo. Em 1669, os acontecimentos levaram a atenção de Newton a se concentrar mais uma vez em seu método das fluxões e o forçaram a retirá-lo da gaveta. Embora não o publicasse nessa época, ao menos ele o deu a conhecer. Por volta do fim de 1668, Nicholas Mercator publicou um livro, *Logarithmotechnia*, em que

forneceu a série do $\log(1+x)$, que havia deduzido pela simples divisão de 1 por $(1+x)$ e pela elevação da série ao quadrado, termo a termo. Como sugere o título, Mercator havia percebido que a série oferecia um meio simplificado de calcular os logaritmos. Alguns meses depois — não se sabe a ocasião exata, mas, pelas datas dos acontecimentos seguintes, parece ter sido nos primeiros meses de 1669 —, John Collins enviou um exemplar do livro a Isaac Barrow, em Cambridge. Collins era um empresário da matemática que se atribuía a tarefa de fomentar seu estudo predileto. Para tanto, funcionava como um entreposto de informações, tentando, através de sua correspondência, manter a crescente comunidade matemática da Inglaterra e da Europa a par dos últimos avanços. Sem dúvida, estava desempenhando esse papel ao enviar um exemplar da obra de Mercator ao professor lucasiano de matemática. No fim de julho, Collins recebeu como resposta uma carta que o informava que um amigo de Barrow, em Cambridge, “que tem um talento realmente excelente para essas coisas, trouxe-me, um dia desses, alguns papéis em que havia redigido métodos para calcular as dimensões de magnitudes, como o do sr. Mercator concernente à hipérbole, porém muito gerais (...)”. Barrow não se enganou ao supor que o trabalho agradaria a Collins e prometeu enviá-lo com sua carta seguinte. Uns dez dias depois, Collins recebeu um artigo intitulado “*De analysi per aequationes numero terminorum infinitas*” [Da análise por séries infinitas]. No fim de agosto, ficou sabendo quem era o autor. “Seu nome é sr. Newton, um professor de nosso colégio, e muito jovem (sendo mestre em humanidades há apenas um ano), mas de extraordinário talento e proficiência nessas questões.”

Entre outras coisas, esse episódio nos informa que Barrow e Newton já se conheciam nessa época. Aparentemente, fazia algum tempo que se relacionavam; Collins observaria, mais tarde, que Newton havia concebido um método geral de séries infinitas “mais de dois anos antes de Mercator haver publicado o que quer que fosse, e o havia comunicado ao dr. Barrow, que confirmou consoantemente esse fato”. Daí Barrow haver reconhecido, ao receber o livro de Mercator, sua implicação para o trabalho de Newton, e havê-lo mostrado a este.

O episódio serviu também para confrontar Newton com as imensas angústias despertadas pela perspectiva da divulgação. Descrevendo esses acontecimentos alguns anos depois, ele disse que, quando da publicação do

livro de Mercator, “comecei a prestar menos atenção a essas coisas, desconfiando que, ou ele conhecia a extração das raízes e a divisão das frações, ou, pelo menos, ante a descoberta da divisão, outros descobririam o resto [do desenvolvimento do binômio] antes que eu chegasse à maturidade para escrever”. Esqueçamos a primeira e a última orações; elas introduziram reflexões posteriores sobre a reação inicial de Newton. O que ele encontrou no livro de Mercator foi metade da descoberta com que havia iniciado sua caminhada, quatro anos antes. Se Mercator a havia feito em relação à hipérbole, acaso não a faria também em relação ao círculo (isto é, a série de $(1 - x^2)^m$, “a extração de raízes”)? Além disso, Mercator havia aplicado a expansão em série às quadraturas. Ao menos para Newton, todo o seu orgulhoso avanço estendia-se diretamente além da porta que Mercator havia aberto. Pela correspondência de Collins, sabemos que outros pegaram a pista publicada. Lorde Brouncker afirmou haver descoberto uma série para a área do círculo. James Gregory estava trabalhando nesse sentido. Por mais de uma vez, o próprio Mercator alegou dispor dela. E improvável que Newton tenha ouvido falar nessas reivindicações, mas sua imaginação as supriria, pois ele sabia que séries infinitas estavam no ar e que havia outros matemáticos trabalhando. As pressas, compôs um tratado extraído de seus antigos textos, o qual, por sua generalidade (em contraste com a série isolada de Mercator), haveria de afirmar sua prioridade. Ainda às pressas, levou-o a Barrow, que propôs fazer o óbvio e remetê-lo a Collins. Quando Newton se confrontou com as implicações desse gesto, sua pressa desfez-se subitamente. Até então, ele havia comungado apenas consigo mesmo, cômico de sua realização, mas protegido da crítica leiga. Mais recentemente, havia comunicado alguma coisa a Barrow, mas Barrow era membro da sociedade fechada do Trinity, o único dentro dela que era sequer capaz de ler seu artigo. O que se descortinava diante de Newton nesse momento era algo muito maior e, ao que parece, ele recuou, amedrontado, por demais consciente de sua pouca idade e de várias outras coisas. Quando Barrow escreveu, em 20 de julho, estava de posse do artigo, mas sem permissão de enviá-lo. Só nos resta imaginar o que se passou nos dias subseqüentes, embora sua carta de 31 de julho forneça mais do que um indício:

Envio-lhe os papéis de meu amigo que prometi (...)

Peço-lhe, depois de examiná-los tanto quanto lhe aprouver, que mos reenvie, conforme o desejo dele quando lhe pedi a liberdade de comunicá-los ao senhor; e rogo-lhe que me confirme seu recebimento tão logo lhe seja possível, para que eu esteja certo de que foram recebidos, pois temo por eles, ao arriscá-los pelo correio para não mais retardar o atendimento de seu desejo.

Somente quando a entusiástica resposta de Collins acalmou-lhe os temores foi que Newton autorizou Barrow a divulgar seu nome e deu permissão para que Brouncker visse o artigo. Pensando bem, foi uma bela mostra de apreensão por parte de um homem que sabia ser o maior matemático da Europa.

Como sugerem o título e as circunstâncias de sua composição, *De analysi* versava basicamente sobre séries infinitas em sua aplicação às quadraturas, embora conseguisse dar alguma indicação do âmbito do método geral das fluxões. Com a transmissão do artigo a John Collins, em Londres, o anonimato de Newton começou a se desfazer. Embora fosse, quando muito, um matemático medíocre, Collins sabia reconhecer a genialidade quando a via. Acolheu *De analysi* com o entusiasmo que o texto merecia. Antes de atender ao pedido de Barrow e devolver o artigo, fez uma cópia dele. Mostrou essa cópia a outros e escreveu sobre o conteúdo do tratado a vários de seus correspondentes: James Gregory, na Escócia, René de Sluse, nos Países Baixos, Jean Bertet e o inglês Francis Vernon, na França, G. A. Borelli, na Itália, e Richard Towneley e Thomas Storde, na Inglaterra. Anos depois, quando examinou os papéis de Collins, Newton ficou surpreso ao saber o quanto o artigo havia circulado. “O sr. Collins tomou muita liberdade ao comunicar a matemáticos competentes o que recebera do sr. Newton (...)”, escreveu ele, anônimo, no *Commercium Epistolicum*, um periódico supostamente imparcial. Entrementes, Collins e Barrow queriam publicar o texto como um apêndice às conferências de Barrow sobre a óptica, então prestes a serem lançadas. Isso era mais do que Newton poderia esperar. Newton recuou. Uma carta de Collins indica que eles empregaram mais a persuasão do que a simples sugestão passageira; Collins achava que Newton acabaria “cedendo”. Estava errado. Newton

sustou a publicação de seu método, no primeiro episódio de uma longa história de recuos similares. E foi assim, silenciosamente, que suas apreensões lançaram as sementes de terríveis conflitos.

Mas *De analysi* não deixou de surtir efeito na vida de Newton. Na mesma época em que ele o comunicou a Barrow, este vinha pensando em renunciar à cátedra lucasiana de matemática. Essa cátedra, criada meros cinco anos antes por doação testamentária de Henry Lucas, fora a primeira nova cadeira a ser fundada em Cambridge desde a criação das cinco cátedras régias por Henrique VIII, em 1540. Com a cátedra Adams de árabe, instituída em 1666, havia elevado para oito o número de posições similares na universidade. Era a única a manter qualquer tipo de relação com a matemática e a filosofia natural, que, afora isso, mal chegavam a ser abordadas pelo currículo. Pelos padrões vigentes, Lucas deixara para ela uma dotação magnífica; com seu estipêndio de mais ou menos £100, provenientes da renda de terras adquiridas em Bedfordshire, ela vinha logo atrás dos cargos de diretoria dos grandes colégios e das duas cadeiras de teologia (em geral ocupadas pelos diretores dos colégios) como o filé mignon do patronato, numa instituição sumamente interessada em patronatos. Em 29 de outubro de 1669, esse filé caiu nas mãos de um obscuro jovem de hábitos peculiares, aparentemente sem relações importantes, no Trinity College.

Há várias histórias sobre a renúncia de Barrow e a nomeação de Newton.

Uma versão sustenta que Barrow reconheceu alguém que lhe era superior em matemática e renunciou em favor dele. Francamente, é impossível conciliar essa explicação com as características da vida universitária no período da Restauração, tais como as conhecemos. Outra versão, mais recente e mais de acordo com a época, sugere que Barrow estava procurando fisgar um cargo mais elevado. Sabe-se sem sombra de dúvida, penso eu, que Barrow era um homem ambicioso por honrarias. Basta lembrarmos suas invariáveis contribuições para os volumes de formatura publicados pela universidade — sem lhes mencionar a extensão! — para reconhecer esse fato. Um ano após sua renúncia, ele foi nomeado capelão do rei e, no prazo de três anos, diretor do colégio. Não obstante, nenhuma norma exigia que renunciasse à cátedra lucasiana para cortejar outros cargos honoríficos ou, aliás, que desistisse da graça real da

onipresença que lhe facultava desfrutar de ambos ao mesmo tempo, donde é difícil deixar inteiramente fora do panorama a terceira explicação de sua renúncia. De seu próprio ponto de vista, Barrow era um teólogo, e não um matemático; e renunciou para se dedicar a sua verdadeira vocação. Sendo a sociedade do século XVII o que era (isto é, não totalmente sem comparação com a sociedade do século XX), uma motivação nada tinha de incompatível com a outra. Os comentários contemporâneos foram consensuais na afirmação de que Barrow efetivamente nomeou Newton. Tal foi o entendimento de Collins e, uma geração depois, também o de Conduitt.

Segundo os estatutos, exigia-se que o professor lucasiano lecionasse e expusesse “alguma parte da geometria, astronomia, geografia, óptica, estática, ou alguma outra disciplina matemática” toda semana, durante os três períodos letivos, e a cada ano cabia-lhe depositar na biblioteca da universidade cópias de dez das palestras que houvesse proferido. Na Cambridge da Restauração, a prática tendia a se desviar, amiúde desvairadamente, dos requisitos estatutários. No que concernia aos alunos, o novo fardo de aulas que lhes era imposto constituía apenas um item a mais numa lista já universalmente ignorada. Em 1660, o regime preceptoral nos colégios havia praticamente conquistado de vez a instrução universitária. Barrow havia-se queixado de negligência para com suas aulas quando fora professor de grego, e outros professores faziam eco a essa queixa. Embora não disponhamos de informações sobre a experiência inicial de Newton, sabemos o que Humphrey Newton encontrou ao chegar, 15 anos depois. Quando Newton lecionava, recordou ele, “tão poucos iam ouvi-lo, e menos ainda o entendiam, que, muita vez, por falta de ouvintes, ele como que lecionava para as paredes”. Um dos dados fundamentais sobre o período de Newton como professor lucasiano de matemática é a escassez de referências a seu ensino. Durante 40 anos, a contar de 1687, ele foi o mais famoso intelectual da Inglaterra, e havia todos os incentivos para que ex-alunos da universidade relembassem suas ligações com ele. Até William Whiston, que se tornou seu discípulo e sucessor, mal conseguiu lembrar-se de tê-lo ouvido. Ao que sabemos, apenas outros dois afirmaram ter sido instruídos por ele.

Os registros indicam que Barrow já havia reduzido o requisito de aulas de três períodos letivos para um; Newton aquiesceu a essa carga horária. Deu aulas no período da Quaresma de 1670, logo após sua nomeação. A

partir daí, a cada ano, lecionou nos trimestres que abrangiam a festa de São Miguel (ou, pelo menos, entregou manuscritos que traziam essas datas) até 1687. Após 1687, sucumbiu à moda vigente e manteve o cargo como uma sinecura durante 14 anos, em cinco dos quais nem sequer residiu em Cambridge. O histórico de suas ausências do Trinity nos períodos anteriores corrobora a conclusão de que ele lecionava apenas um período por ano. Embora não se ausentasse com frequência, era comum, quando o fazia, afastar-se quer durante os períodos letivos, quer durante as férias. Na verdade, viajou a Londres por duas semanas menos de um mês depois da nomeação. E tampouco se preocupou muito com o requisito de entregar cópias de dez aulas por ano. Ao todo, ele acabou entregando quatro manuscritos, que supostamente conteriam séries de aulas anuais até 1687. Levantaram-se questões sobre todos os quatro, de modo que é impossível saber com certeza sobre que assuntos ele lecionou. Parece altamente provável que as aulas até 1683 tenham correspondido, *grosso modo*, às que constam dos manuscritos entregues. A partir de 1684, é possível que ele tenha lecionado sobre os *Principia*, mas os manuscritos entregues eram meros rascunhos dessa obra, enviados por ele como a maneira mais fácil de cumprir o requisito.



Como tema de sua primeira série de palestras, Newton escolheu, não o objeto de *De analysi*, e nem sequer a matemática, a rigor, mas a óptica. Ele havia precisado de estímulo externo para compor *De analysi*. Nos dois anos seguintes, dedicou boa parte do tempo à matemática, porém, mais uma vez, mediante estímulo externo. O tema para o qual se voltou espontaneamente foi a óptica, ao lado da teoria das cores. Sua contabilidade registrou a compra de três prismas algum tempo depois de fevereiro de 1668, provavelmente durante uma das feiras de verão. A carta mais antiga que temos dele, datada de 23 de fevereiro de 1669, descreveu seu primeiro telescópio de reflexão e fez uma referência oblíqua a sua teoria das cores. Assim, é lícito supor que Newton houvesse retomado sua investigação das cores antes da nomeação e que tenha optado por lecionar sobre o tema que mais se destacava em sua mente. Dois ou três anos antes, ele havia esboçado sua teoria das cores.

Agora, o problema o absorvia por inteiro e não o deixou enquanto não foi dominado. Remontando à investigação incompleta de 1666, Newton elaborou a íntegra das implicações de sua descoberta central e praticamente levou sua teoria das cores à forma com que a publicou, mais de 30 anos depois, como sua *Opticks*.

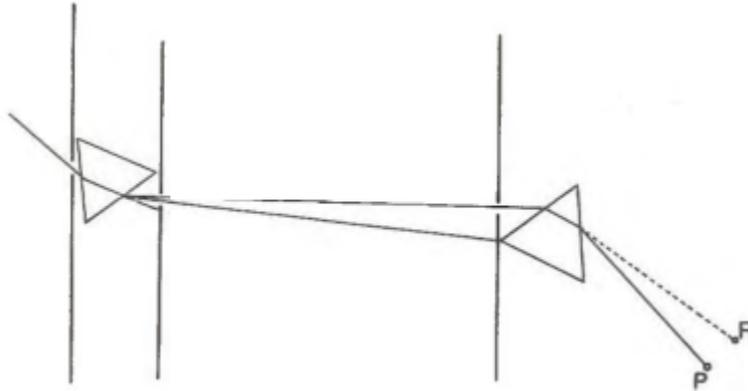


Figura 4. *O experimentum crucis.*

A medida que foi esclarecendo a teoria, ele também lhe fortaleceu a base experimental. Em 1666, começara toscamente a empregar um segundo prisma para refratar partes isoladas do espectro que se espalhava. Nesse momento, aprimorou o experimento, levando-o a uma forma rigorosamente capaz de refutar a teoria da modificação. Colocou o segundo prisma a meio caminho da largura do quarto, com o eixo perpendicular ao primeiro, de modo a que o espectro inteiro recaísse sobre ele. Se, como argumentava a teoria da modificação, tanto a dispersão quanto a coloração fossem uma modificação introduzida pelo prisma, o segundo prisma deveria difundir o espectro num quadrado. Muito pelo contrário, ele produziu um espectro inclinado num ângulo de 45 graus. Outros aperfeiçoamentos se sugeriram. Posicionando o segundo prisma paralelamente ao primeiro, Newton cobriu-lhe a face, com exceção de um pequeno orifício que admitia cores individuais, isoladas do restante do espectro, e comparou as quantidades de suas refrações. Por fim, reconheceu a importância de um ângulo de incidência demonstravelmente fixo no segundo prisma. Para obtê-lo, usou duas tábuas com pequenos orifícios, uma colocada imediatamente adiante do primeiro prisma, e a outra, imediatamente em frente ao segundo. Por serem as tábuas fixadas em suas posições, os dois orifícios definiam o

trajeto do feixe que incidia sobre o segundo prisma, também fixamente posicionado adiante do segundo orifício (ver Figura 4). Girando ligeiramente o primeiro prisma em seu eixo, Newton podia transmitir qualquer dos extremos do espectro, bastante bem isolado, senão perfeitamente isolado do restante, para o segundo prisma. Neste, como ele esperava, os raios azuis eram mais refratados do que os vermelhos. Nenhum dos feixes sofria dispersão adicional. Foi esse o experimento que, mais tarde, Newton denominou de seu *experimentum crucis*.

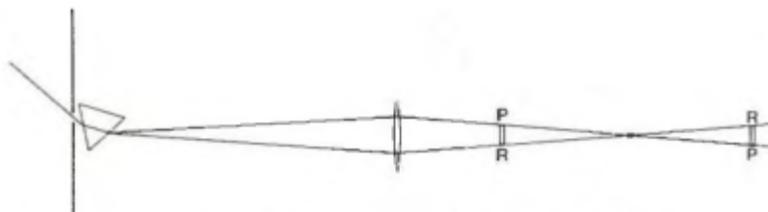


Figura 5. Reconstituição da luz branca com uma lente.

Em 1669, Newton também ampliou bastante sua demonstração experimental de que o branco era meramente a sensação provocada por uma mistura heterogênea de raios. Aos breves experimentos de 1666, em que fizera os espectros se superporem, ele acrescentou uma experiência em que uma lente colhia um espectro divergente e o restituía à coloração branca. Quando interceptava os raios convergentes aquém do foco, ele obtinha um espectro alongado, de tamanho reduzido. No foco, o espectro desaparecia num ponto branco. Do outro lado do foco, o espectro ressurgia com a ordem invertida (ver Figura 5). Além da lente, nenhuma operação era realizada com a luz. Quando o espectro se fundia no foco, as cores fundiam-se no branco. Uma vez que os raios individuais preservavam sua identidade, as cores ressurgiam quando eles voltavam a se separar depois do foco. Newton estava ciente de que as impressões na retina mantinham-se por cerca de um segundo. Ocorreu-lhe a idéia adicional de que nem todos os elementos da mistura heterogênea que produzia a sensação do branco precisavam estar presentes ao mesmo tempo. Assim, ele montou uma roda num ponto situado além da lente, para que seus aros pesados interceptassem cores isoladas do espectro convergente. Quando ele girava lentamente a roda, aparecia uma sucessão de cores no foco. Quando a girava com rapidez suficiente para que o olho não mais pudesse distinguir a sucessão, o branco tornava a aparecer.

No que concerne à teoria das cores, as *Lectiones opticae*, que Newton provavelmente compôs no fim de 1669 e durante 1670, concentraram-se nos fenômenos prismáticos. Não elaboraram a explicação das cores dos corpos sólidos que ele havia esquematizado em seu ensaio intitulado “Das cores”. Presumo, portanto, que a investigação que se converteu na base dessa elaboração, contida num artigo intitulado “Dos círculos coloridos entre dois vidros contíguos”, tenha sido datado, no mínimo, de 1670.

Newton empregou a técnica sugerida em 1666. Colocou uma lente de curvatura conhecida sobre um pedaço de vidro plano, fazendo com que surgisse diante dele uma série de anéis coloridos ao olhar para o aparato. Em 1666, ele havia utilizado uma lente com um raio de curvatura de 25 polegadas (63,5cm). Em 1670, empregou uma lente com um raio de 15m, aumentando quase cinco vezes os diâmetros dos anéis. O que ele exigia de suas mensurações diz-nos muito sobre quem era. Tomando as medidas com um compasso e a olho nu, sem a ajuda de instrumentos, ele esperava uma precisão de menos de 1/100 de polegada (cerca de 1/25 de milímetro). Sem hesitação aparente, registrou um círculo de 23,5 centésimos de polegada de diâmetro e o seguinte com $34 \frac{1}{3}$ (0,59mm e 0,87mm, respectivamente). Quando surgiu uma pequena divergência em seus resultados, recusou-se a ignorá-la e, em vez disso, perseguiu-a implacavelmente, até descobrir que havia uma diferença de curvatura nas duas faces de sua lente. A diferença correspondia a uma medida inferior a um centésimo de polegada no diâmetro do círculo interno e a cerca de dois centésimos no diâmetro do sexto círculo. “Todavia, muitas vezes eles me importunaram”, acrescentou sisudamente a sua bem-sucedida eliminação do erro. Aplicando suas medidas à geometria dos círculos, Newton pôde estabelecer a periodicidade dos anéis.

O artigo sobre os círculos coloridos enquadrou-se em muitos dos interesses de Newton. A dificuldade de colocar uma lente convexa em contato com uma lâmina de vidro plano o impressionou; ela apareceu em todas as suas especulações posteriores como um dos principais fenômenos para se compreender a natureza das coisas. Um experimento realizado com água entre os vidros, em vez de ar, proporcionou-lhe uma experiência em primeira mão com a ação capilar, embora, antes disso, ele houvesse feito anotações de leitura sobre ela nas “Quaestiones”. Newton produziu uma película de água, deixando que uma gota “se infiltrasse” entre os vidros. A

partir dos resultados variáveis de dois experimentos, num dos quais os vidros foram comprimidos com muito mais força, ele concluiu que a infiltração da água alterava a curvatura do vidro, porque a água tem menos incongruência com o vidro do que o ar. A congruência e a incongruência eram conceitos com que ele havia deparado na *Micrographia* de Hooke; também elas teriam uma longa história nas especulações de Newton. O mesmo aconteceu com o éter, ao qual ele aludiu várias vezes, como fizera no ensaio de 1666. Já naquela época, deixara implícitos os traços principais de sua explicação mecânica dos fenômenos ópticos. A causa não era, asseverou ele, “as superfícies do vidro ou de qualquer corpo translúcido liso que reflete a luz, mas antes, a diversidade do éter no vidro e no ar, ou em quaisquer corpos contíguos”. Newton falou em pulsos no éter, em conexão com as películas finas. As referências aos pulsos, que implicavam sua explicação mecânica dos anéis periódicos, também povoaram o artigo sobre os círculos coloridos. Os pulsos não eram a luz. Antes, eram vibrações no éter, desencadeadas pelo choque de um corpúsculo de luz com a primeira superfície de uma película, que determinava se o corpúsculo poderia ou não penetrar na segunda superfície e assim ser transmitido, ou se seria refletido.

Newton conseguiu determinar que a proporção entre os pulsos do violeta, num dos extremos do espectro, e os do vermelho, no outro, era de 9:14 ou 13:20. Essa proporção se manteve como a base empírica do tratamento quantitativo newtoniano das cores nos corpos sólidos. Os corpos se comporiam de partículas transparentes cuja espessura determinaria as cores por eles refletidas. Com o prisma, Newton havia demonstrado que a luz solar comum era uma mistura heterogênea de raios, cada qual com seu próprio grau imutável de refrangibilidade. “E o que é dito sobre sua refrangibilidade pode ser entendido de sua reflexibilidade, isto é, de suas disposições a serem refletidos, alguns em uma espessura maior e outros em uma espessura menor de lâminas finas ou bolhas, ou seja, que essas disposições também são conatas com os raios, e imutáveis.” Daí todos os fenômenos das cores derivarem de processos de decomposição, quer de refração, quer de reflexão, que separam os raios individuais da mistura. Em 1666, Newton delineara o projeto e o executara no tocante às refrações. Somente por volta de 1670 foi que elaborou integralmente os detalhes para as cores dos corpos sólidos.

Com o ano de 1670, a obra criativa de Newton na óptica praticamente

chegou ao fim. Ele havia elaborado as implicações de sua descoberta inicial, respondendo de maneira satisfatória às perguntas que formulara a si mesmo. Embora ainda viesse a dedicar um tempo considerável à exposição de sua teoria, primeiro em 1672 e, depois, na década de 1690, e a realizar alguns pequenos experimentos, ele havia efetivamente esgotado seu interesse no assunto. Este nunca mais conseguiria absorver sua atenção exclusiva.



Durante esse mesmo período, a contragosto, Newton também realizou algum trabalho na matemática. A essa altura, dois homens entusiásticos e persuasivos, Isaac Barrow e John Collins, sabiam de sua capacidade e se recusavam a deixá-la em paz.

Barrow envolveu-o na publicação de seus dois conjuntos de palestras. E o relacionamento não era unilateral. Barrow deixou que Newton usasse sua vasta biblioteca de matemática. E também lhe atribuiu tarefas matemáticas. No outono de 1669, sugeriu que Newton revisasse e comentasse a *Álgebra* de Gerard Kinckhuysen, então recém-traduzida do holandês para o latim. Foi ainda Barrow que, um ano depois, colocou-o para trabalhar numa revisão e ampliação de *De analysi*. Os episódios ocorridos entre 1669 e 1671 constituem a maior parte do relacionamento conhecido entre esses dois homens. Foi ótimo para a carreira de Newton que ele resolvesse agradar o acadêmico mais velho. Barrow já se havia mostrado um padrinho poderoso. E Newton iria precisar de sua ajuda mais uma vez.

John Collins revelou-se um instigador e um crítico mais pertinaz. Ele fora a origem última da *Álgebra* de Kinckhuysen, que mandara traduzir do holandês para suprir a falta de uma boa introdução ao assunto. Era impensável que deixasse sua nova descoberta escapar de sua rede de comunicações. O intercâmbio de Newton com Collins efetivamente introduz sua correspondência remanescente.

As “Observações sobre Kinckhuysen”, concluídas e enviadas por Newton a Collins no verão de 1670, serviram para aumentar ainda mais seu renome num círculo restrito de matemáticos. John Wallis, a quem Collins não mostrara *De analysi*, em decorrência de sua reputação de plagiador,

ouviu falar das anotações; emitiu a opinião de que Newton poderia publicá-las como um tratado independente de sua própria autoria. Towneley ansiava por ver o volume de Kinckhuysen “com os maravilhosos acréscimos do sr. Newton”. James Gregory, um matemático que se aproximava da estatura de Newton, continuou a se corresponder com Collins sobre o método newtoniano do desenvolvimento dos binômios na série infinita.

Quer compreendesse ou não toda a extensão dessa publicidade, mal Newton intuiu as conseqüências da adulação de Collins, sua ansiedade, no início aplacada pelo prazer do reconhecimento, começou novamente a aumentar. Já se mostrava evidente em sua carta de 18 de fevereiro de 1670. Collins havia pedido para publicar uma fórmula de anuidades que Newton lhe enviara. Newton concordou, “para que o seja sem levar meu nome. Pois não vejo o que possa haver de desejável na estima pública, se acaso me fosse possível conquistá-la e mantê-la. Talvez ela aumentasse meu círculo de relações, coisa de que mais me empenho em declinar.” Ele já começara a rechaçar as sugestões para publicar *De analysi*. E então, começou a recuar também da acolhida ultra-receptiva de Collins. Informou a este, na carta de 18 de fevereiro, haver descoberto um modo de calcular a série harmônica com logaritmos, mas não o incluiu porque os cálculos eram “problemáticos”. Collins só voltou a ter notícias dele em julho.

Quando finalmente remeteu a Collins as “Observações sobre Kinckhuysen”, em julho, Newton as fez acompanhar de uma carta repleta de uma modéstia defensiva. Esperava ter feito o que Collins queria. Deixava inteiramente a critério deste publicar alguma parte ou o todo. “Pois asseguro-lhe que escrevo o que lhe estou enviando, não tanto com o propósito de que seja impresso, mas com o de que se satisfaçam seus desejos de me fazer revisar o livro. E, tão logo o senhor leia os artigos, estará concluída minha redação deles.”

Resca [prosseguiu Newton] apenas mais uma coisa, que concerne à página de rosto, caso o senhor imprima as alterações que fiz no autor: pois talvez se repute descortês e ofensivo a Kinckhuysen ter-lhe atribuída a paternidade integral de um livro tão modificado em relação àquilo que fizera dele. Mas creio que tudo estará bem se, depois das palavras [*nunc e Belgico*

Latine versa], se acrescentar [*et ab alio Authore locupletata*], ou outra nota similar.

Não “enriquecido por Isaac Newton”, mas “enriquecido por outro autor”! Os outros talvez ansiassem por ver-lhe os maravilhosos acréscimos. Quanto a Newton, ele estava sobretudo interessado em que seu nome não aparecesse.

Estimulado pelo recebimento das anotações, Collins apressou-se a responder, dizendo haver notado a concordância de Newton com ele sobre a insuficiência da abordagem dos números irracionais por Kinckhuysen. Anexou à carta três livros e pediu a Newton que selecionasse a melhor discussão dos números irracionais para inseri-la no volume. Em tom muito entediado, Newton pediu que o manuscrito lhe fosse devolvido. Ele chegou imediatamente, acompanhado de outra carta repleta de novas indagações e da promessa de maior publicidade; “seus esforços nisso”, assegurou-lhe Collins, “serão bem-vindos a alguns próceres muito eminentes da R Societie [*sic*], que deverão ser informados deles (...)”. Era uma coisa inábil para se dizer a um homem que lhe informara, pouco antes, que se empenhava sobremaneira em reduzir seu círculo de relações. Passaram-se mais de dois meses antes que Newton respondesse. Em 27 de setembro, ele informou a Collins haver refletido um pouco sobre a composição de uma introdução inteiramente nova à álgebra.

Mas, considerando que, em virtude de várias distrações, eu demoraria tanto a fazê-lo que esgotaria sua paciência com a espera, e também que, já estando publicadas diversas introduções à álgebra, eu poderia, com isso, ganhar a reputação de um ambicioso na multidão, por ter minhas garatujas impressas, optei, antes, por deixar isso de lado, sem alterar muito o que lhe enviei anteriormente.

Collins nunca voltou a ver o manuscrito. Também não tornou a ter notícias de Newton por dez meses.

Embora, a princípio, houvesse cometido um erro de julgamento a respeito de Newton, Collins então percebeu estar lidando com um homem

que era extraordinário em mais aspectos do que na genialidade matemática. Respondeu ao silêncio de Newton com seu próprio silêncio e, em dezembro, descreveu a James Gregory o relacionamento que mantinha com ele. Gregory estava ansioso por ter notícias do método geral de Newton sobre as séries infinitas. Collins lhe contou como Newton havia revelado séries individuais, mas não o método geral, embora, no seu entender, houvesse escrito um tratado sobre este. Collins enviou-lhe a questão das anuidades, esperando, assim, ser informado sobre o método geral. Newton devolvera somente a fórmula; “donde, observando nele uma indisposição de transmitir, ou, pelo menos, uma má vontade em envidar esforços para fazê-lo, eu desisto, e não vou mais perturbá-lo (...)”.

No fim, porém, Collins não pôde renegar sua missão auto-imposta e desistir para sempre. Em julho de 1671, escreveu uma carta loquaz sobre a matemática e a edição de Kinckhuysen, que teria melhor vendagem, assinalou, se levasse o nome de Newton. Também remeteu a este um exemplar do novo livro de Borelli. Newton respondeu, com deliberada descortesia, sugerindo que Collins não mais lhe mandasse nenhum livro. Bastaria que meramente o informasse sobre o que fora publicado. Mencionou haver tencionado visitar Collins por ocasião da recente posse do duque de Buckingham como reitor da universidade, mas disse que uma doença passageira o impedira de fazer a viagem a Londres. Com certa má vontade, ao que parece, acrescentou ainda ter revisado sua introdução a Kinckhuysen durante o inverno.

E, em parte instigado pelo dr. Barrow, iniciei uma nova metodização do discurso das séries infinitas, destinada a ilustrá-la com problemas que possam (alguns deles, talvez) ser mais aceitáveis do que a invenção em si de trabalhar com essas séries. Contudo, tendo sido subitamente interrompido por alguns negócios no interior, ainda não tive tempo de voltar a essas reflexões, e temo que não o venha a fazer antes do inverno. Mas, já que o senhor me informa que não há necessidade de pressa, espero poder encontrar disposição para concluí-las antes da impressão da introdução, pois, se eu tiver que ajudar a

preencher a página de rosto, prefiro anexar algo que possa chamar de meu e que possa ser tão aceitável para os doutos quanto é o outro para os principiantes.

O novo discurso metodizado, conhecido como *Tractatus de methodis serierum et fluxionum* [Tratado dos métodos das séries e fluxões], embora o próprio Newton não lhe houvesse conferido nenhum título, era a exposição mais ambiciosa do cálculo das fluxões já empreendida por seu autor. Baseando-se em *De analysi* e no tratado de outubro de 1666, Newton produziu uma exposição de seu método dirigida ao círculo de mestres da matemática com quem, até então, havia comungado apenas passivamente, através da leitura de suas obras.

A despeito de todo o seu brilhantismo, o que há de mais notável em *De methodis*, com os artigos que lhe estavam associados, é o fato de Newton nunca o haver concluído. A julgar por suas cartas, ele parece haver iniciado o tratado no inverno de 1670-1. Uma viagem a sua casa na primavera interrompeu-o e, quando escreveu a Collins em 20 de julho de 1671, ele disse não ter voltado aos artigos e não ter a expectativa de fazê-lo antes do inverno. “Espero poder encontrar disposição para concluí-los...” Uma vez que Newton era propenso a tais comentários, que constituíam manobras defensivas destinadas a rechaçar as críticas, através de uma pretensa falta de interesse, devemos fazer uma pausa antes de levar a sério esse comentário. Mas o próprio manuscrito parece corroborá-lo. Ele revela um esforço inicial que sofreu uma parada, uma tentativa adicional que avançou um pouco mais e, por fim, o abandono. Em maio de 1672, Newton informou a Collins que tinha escrito a maior parte do tratado no inverno anterior, mas que este se revelara maior do que ele havia esperado; era “possível” que o concluísse. Em julho, disse não saber “quando haverei de terminá-lo”. Na verdade, nunca o fez.

Não há dúvida de que a relutância dos livreiros de Londres em publicar livros de matemática, que costumavam dar prejuízo financeiro, desempenhou um certo papel nos adiamentos de Newton. Mas é impossível atribuir o papel determinante a esse fator. A Royal Society financiou a publicação das *Opera* de Horrox em 1672. As *Workes* [Obras] de Edmund Gunter foram relançadas no ano seguinte. Em 1674, Barrow publicou uma nova edição de suas conferências e, nos anos seguintes, deu continuidade às

publicações dos *Dados* e dos *Elementos* de Euclides, e de Arquimedes e Apolônio. Outras obras de matemática, a maioria delas elementar, sem dúvida, eram sistematicamente lançadas. Houvesse Collins algum dia posto as mãos no *De methodis* de Newton, teria movido céus e terras para colocá-lo no prelo, como faria Edmond Halley com outro tratado, 15 anos depois. Não foi a depressão no ramo editorial; ao contrário, foi Newton que abortou a publicação de uma obra que teria transformado a matemática. Ele nunca devolveu a Collins suas anotações sobre Kinckhuysen e acabou por matar a edição, comprando os direitos do livreiro Pitts por quatro libras esterlinas. Collins nunca viu nada do grande tratado, a não ser pelos mais ínfimos e torturantes indícios num par de cartas. A tensão não resolvida e irresolúvel que puxava Newton de um lado para outro, ora reagindo ao calor do enaltecimento, ora fugindo, angustiado, ao farejar a crítica, trabalhou, nesse momento, no sentido de suprimir seu magistral tratado.

Aliás, de qualquer modo, Newton não estava tremendamente interessado nele. Como dissera a Collins, não tinha ânimo para concluí-lo. Quase todos os seus surtos de atividade matemática, no período de 1669-71, remontaram a estímulos externos, a Barrow (inicialmente armado com a obra de Mercator) e a Collins. Seus próprios interesses haviam seguido adiante. Em 1675, Collins, que confessou não ter tido notícias dele por quase um ano, relatou a Gregory que Newton estava “empenhado em estudos e práticas químicas, e ele e o dr. Barrow ec [estavam] começando a achar que as especulações matemáticas iam-se tornando no mínimo áridas e ressequidas, senão um tanto estéreis (...)”.



Entretanto, foi impossível a Newton voltar a se recolher ao anonimato de seu santuário. Uma corrente irresistível, que se recusava a deixar que seus talentos se mantivessem ocultos, impelia-o adiante. Se não fosse a matemática, seria outra coisa. Muito apropriadamente, foi um produto de suas mãos, e não um rebento de seu cérebro, que colocou o artesão de Grantham bem no foco do olhar da comunidade científica européia. Embora (contrariando os relatos aceitos durante muito tempo) saibamos agora que a teoria das cores de Newton não o levou a perder totalmente a esperança nos telescópios de refração, ciente de fato construiu um telescópio de reflexão.

Poliu e assentou o espelho a partir de uma liga que ele mesmo inventou. Construiu o tubo e a armação. E sentiu-se orgulhoso de sua habilidade manual. Ainda se orgulhava dela ao relembra-la a Conduitt, quase 60 anos depois. “Perguntei-lhe”, escreveu Conduitt, “onde ele mandara fazê-lo, e ele disse que ele mesmo o fizera, e quando lhe perguntei onde conseguira suas ferramentas, disse que ele mesmo as fizera e, rindo, acrescentou: se eu esperasse por outras pessoas para fazerem minhas ferramentas e minhas coisas, nunca teria feito nada (...).” O telescópio tinha uns 15cm de comprimento, mas fazia uma ampliação de quase 40 vezes em diâmetro, o que, como Newton pôde ser levado a admitir, era mais do que um refrator de 1,80m era capaz de fazer. Posteriormente, ele fez um segundo telescópio. “Quando os construí”, confessou na *Opticks*, “um artífice de Londres tentou imitá-los; mas, usando outra maneira de poli-los, diferente da minha, ficou muito aquém do que eu havia alcançado (...).” O professor lucasiano não conseguiu se impedir de passar a dar uma aula aos artífices de Londres sobre os segredos do ofício deles.

Entrementes, ele constatou ser impossível não exibir sua criação. Sua mais antiga carta preservada, de fevereiro de 1669, é uma descrição dessa obra a um correspondente desconhecido, escrita em decorrência de uma promessa ao sr. Ent, a quem, presumivelmente, Newton teria mostrado ou mencionado o telescópio. Quando se encontrou com Collins em Londres, no fim de 1669, ele lhe falou do telescópio, afirmando, em seu relato, que ele fazia uma ampliação de 150 vezes. Newton deve tê-lo exibido em Cambridge. Em dezembro de 1671, Collins repetiu a Francis Vernon o que o sr. Gale (um professor do Trinity) escrevera de Cambridge a esse respeito. Em janeiro, Towneley indagava animadamente sobre o telescópio e Flamsteed ouvira falar dele, tanto em Londres quanto por um parente que estivera em Cambridge pouco antes. Talvez Collins nunca tenha informado os eminentes próceres da Royal Society sobre as realizações matemáticas de Newton, mas eles decerto ouviram falar do telescópio e pediram para vê-lo no fim de 1671. Quase terminando o ano, Barrow o entregou a eles.

Ao chegar, o telescópio causou sensação. No início de janeiro, Newton recebeu uma carta de Henry Oldenburg, secretário da sociedade.

Senhor,

Sua engenhosidade enseja esta mensagem de um

missivista que lhe é desconhecido. V. s^a teve a generosidade de comunicar aos filósofos desta casa sua invenção dos telescópios contrácteis. Tendo sido ela considerada e examinada aqui por alguns dos mais eminentes nomes da ciência e da prática ópticas, e aplaudida por eles, julgaram eles necessário usar de algum meio para proteger essa invenção da usurpação de estrangeiros; e, assim sendo, tiveram o cuidado de representar através de um esquema esse primeiro espécimen, para cá enviado por v. s^a, e de descrever todas as partes do instrumento, juntamente com seu efeito, comparado com uma lente comum, porém muito maior; e de remeter esse desenho, bem como a descrição feita pelo secretário da R. Soc. (para a qual v. s^a foi recentemente proposto como candidato pelo rev. bispo de Sarum [Seth Ward]), numa carta solene ao sr. Huygens, em Paris, para com isso prevenir a apropriação indébita por estrangeiros que possam talvez tê-lo visto aqui, ou mesmo cotn v. s^a em Cambridge; porquanto é demasiado freqüente que novas invenções e instrumentos sejam furtados de seus verdadeiros autores por pretensos espectadores; contudo, não se julgou adequado enviar isso sem primeiro notificar v. s^a e lhe remeter o próprio desenho e a descrição, tal como aqui preparados, para que v. s^a. possa fazer os acréscimos e alterações que lhe pareçam justificados; uma vez feito isso, rogo-lhe a fineza de devolvê-los a mim com a possível brevidade, juntamente com as alterações que julgar apropriadas (...).

Seu humilde criado,
Sr. Oldenburg

Cumprindo sua palavra, a Royal Society enviou uma descrição do instrumento a Huygens; mandou até um relato redigido em 1º de janeiro, a

tal ponto seus membros estavam preocupados em garantir que o crédito fosse para Newton. Huygens não ficou menos satisfeito do que eles; chamou o objeto de o “maravilhoso telescópio do sr. Newton”. A sociedade contratou Christopher Cock, um fabricante de instrumentos de Londres, para construir um telescópio de reflexão de 1,20m de comprimento e, posteriormente, um de 1,80m, embora os dois tenham falhado por falta de espelhos satisfatórios. Havendo proposto a nomeação de Newton, a sociedade aprovou sua eleição plena em 11 de janeiro.

Recomeçou então a dança ritual executada com Collins. Newton sorria, radiante, enquanto o cálido brilho do louvor era espargido a seu redor.

Ante a leitura de sua carta [respondeu ele a Oldenburg], fiquei surpreso ao ver tomarem-se tantos cuidados para me assegurar uma invenção a que até hoje eu dera tão pouco valor [*sic!*]. E assim, já que apraz à R. Society julgá-la digna dessa proteção, devo admitir que ela se beneficia muito mais de seus membros do que de mim, que, não fora o fato de sua comunicação ter sido solicitada, poderia tê-la deixado continuar mantida em sigilo, como já vinha fazendo há alguns anos.

Apesar de sua pretensa indiferença, Newton registrou a intenção da sociedade de enviar uma descrição a Huygens e sugeriu que ela se certificasse de informá-lo de que o telescópio eliminava as cores da imagem. Voluntariou instruções sobre sua manutenção e, em suas duas cartas seguintes, enviou informações sobre ligas que havia experimentado nos espelhos. Anuiu prontamente à publicação da descrição, sem sequer sugerir que seu nome fosse omitido.

Muito me sensibiliza a honra que me concedeu o bispo de Sarum ao me propor como Candidato [concluiu Newton em sua resposta inicial a Oldenburg], a qual espero possa ser-me ainda conferida por minha eleição para a sociedade.

E, se assim for, esforçar-me-ei por atestar minha gratidão, comunicando o que meus pobres e solitários esforços puderem fazer pela promoção de seus projetos filosóficos.

A Royal Society não tinha como saber que esta última frase continha uma promessa oculta. Newton desvendou-a em 18 de janeiro. Informou à sociedade que “lhes estou propondo, para ser considerada e examinada, a exposição de uma descoberta filosófica que me induziu à feitura do citado telescópio, e que não tenho dúvida de que se revelará muito mais gratificante do que a comunicação desse instrumento, sendo, a meu juízo, a mais invulgar, senão a mais considerável descoberta até hoje efetuada nas operações da Natureza”. Mas a dança ritual tinha outros passos. Como ele já havia constatado com Collins, divulgar sua descoberta mostrou não ser tão simples assim. Decorrida uma semana e meia, Newton ainda não a tinha enviado, e sentiu-se obrigado a dar os passos restantes. Escreveu dizendo esperar que pudesse “dispor de algumas horas livres” para remeter a exposição. Wickins precisava tanto dessas horas de folga quanto Newton, que o pôs para trabalhar na produção de uma cópia do artigo. Mas a sorte estava lançada. Era tarde demais para recuar. Em 6 de fevereiro de 1672, Newton finalmente remeteu a Londres pelo correio uma exposição de sua teoria das cores. Por um momento, prevaleceu o pólo positivo. Arrastado pelo sucesso de seu telescópio, Newton ingressou publicamente na comunidade de filósofos naturais a que até então havia pertencido em sigilo.

5

*P
u
b
l
i
c
a
ç
ã
o
e
c
r
i
s
e*

O ARTIGO SOBRE AS CORES, que Newton remeteu à Royal Society no início de 1672, sob a forma de uma carta endereçada a Henry Oldenburg,

não continha nada de novo, do ponto de vista de seu autor. O ensejo proporcionado pelo telescópio viera num momento oportuno. A pedido de Barrow, Newton estivera revendo as conferências de Barrow para publicação durante o inverno. Não lhe fora muito árduo produzir uma exposição sucinta de sua própria teoria, alicerçada em três experimentos prismáticos que ele reputava sumamente convincentes. Julgou pertinente incluir uma discussão especial sobre o modo como essa descoberta o levava a conceber o telescópio de reflexão. A correspondência contínua provocada pelo artigo inicial, que se intrometeu intermitentemente em seu tempo e sua consciência nos seis anos seguintes, também implicou apenas um acréscimo a sua óptica — sua introdução à difração e uma breve investigação desta. À parte a difração, todo o impacto de seu interesse pela óptica durante esse período consistiu na exposição de uma teoria já elaborada.

O debate contínuo obrigou Newton a esclarecer alguns pontos. Ao escrever em 1672, ele ainda não havia distinguido plenamente a questão da heterogeneidade de sua concepção corpuscular da luz, e se permitira afirmar que, em virtude de sua descoberta, “já não era possível contestar (...) que a luz é um corpo”. Dificilmente poderia ter cometido um erro maior. Uma semana depois da apresentação do artigo, Robert Hooke produziu uma crítica que tomou equivocadamente a corpuscularidade por sua tese central, e passou a contestá-la com certa aspereza. A lição não caiu no vazio. Embora continuasse a acreditar na concepção corpuscular, Newton aprendeu a insistir em que a essência de sua teoria das cores residia unicamente na heterogeneidade. Mas isso foi uma questão de esclarecimento e exposição, e não uma alteração de sua teoria. O próprio fato de seis anos de discussão não haverem efetuado nenhuma mudança — de tal sorte que sua *Opticks*, enfim publicada em 1704, apenas reafirmou conclusões elaboradas no final da década de 1660 — atesta a intensidade e o rigor da investigação inicial.

A discussão que se seguiu sobre o artigo de 1672 diz-nos menos sobre a óptica do que sobre Newton. Durante oito anos, ele se havia trancafiado numa luta implacável com a Verdade. Uma genialidade da ordem da de Newton cobra um tributo. Oito anos de refeições não consumidas e noites insones, oito anos de êxtase contínuo, ao confrontar a Verdade num plano até então desconhecido do espírito humano, cobravam um tributo adicional. E a exasperação ante o fato de que o embotamento e a obtusidade viessem a

desviá-lo das novas batalhas em que já estava empenhado, em novos campos, acrescentou a última gota. Em 1672, fazia seis anos que Newton vinha convivendo com sua teoria e, àquela altura, ela lhe parecia óbvia. Para todas as outras pessoas, porém, ela ainda encarnava uma negação do senso comum que a tornava difícil de aceitar. A incapacidade dessas pessoas de reconhecer o peso das demonstrações de Newton levou-o rapidamente à irritação. Ele não estava preparado para nada que não fosse a aceitação imediata de sua teoria. A necessidade constante de defender e explicar o que ele considerava decidido mergulhou-o numa crise pessoal.

É claro que a reação inicial não deu nenhum indício da crise que se seguiria. Quase antes que secasse a tinta de seu artigo de 6 de fevereiro, Newton recebeu uma carta de Oldenburg. Repleta de uma profusão de elogios, ela o informava que seu artigo fora lido perante a Royal Society, onde “havia deparado com uma atenção singular e um aplauso incomum (...)”. A sociedade dera ordens de que ele fosse imediatamente publicado nas *Philosophical Transactions*, caso Newton concordasse. A tensão causada pela decisão de remeter o artigo é fácil de discernir no alívio de Newton ao ler a carta de Oldenburg.

Anteriormente, eu julgava uma grande graça ter sido feito membro dessa honrosa entidade, mas, agora, estou mais sensível ao benefício disso. Pois, creia-me, senhor, não apenas reputo um dever dar-lhes o meu concurso na promoção do verdadeiro conhecimento, como também um grande privilégio que, em vez de expor dissertações a uma multidão preconceituosa e censora (mediante o quê muitas verdades têm sido desviadas de seu curso e se perdido), eu possa dirigir-me com liberdade a uma assembléia tão judiciosa e imparcial.

Newton assentiu na publicação do artigo, com o que era apenas uma ligeira — e, para ele, compulsória — hesitação.

Consoantemente, o artigo saiu nas *Philosophical Transactions* de 19 de fevereiro de 1672. Junto com a descrição do telescópio, incluída na edição seguinte, ele firmou a reputação de Newton no mundo da filosofia

natural. Oldenburg tomou o cuidado de divulgar ambos os textos em sua extensa correspondência com os filósofos naturais de toda a Europa. As respostas que recebeu indicaram que os dois tinham sido notados. O telescópio atraiu a atenção dos principais astrônomos por toda parte — Cassini, Auzout e Denis, em Paris, e Hevelius, em Danzig. Oldenburg chamou especificamente a atenção de Huygens para o artigo sobre as cores, ao lhe despachar as *Philosophical Transactions*. Huygens retrucou que “a nova teoria (...) parece-me muito engenhosa”. É claro que, mais tarde, Huygens manifestou reservas sobre a teoria, porém, entretantes, em abril, Newton recebeu o que só poderia afigurar-se um elogio do líder reconhecido da ciência européia. Um jovem astrônomo inglês, John Flamsteed, que logo se tornaria o primeiro astrônomo real, teceu comentários sobre o artigo, embora sem grande compreensão. Um jovem estudioso alemão residente em Paris, Gottfried Wilhelm Leibniz, então desconhecido, mas tão decidido a abrir caminho na filosofia natural quanto era seu destino, indicou que o tinha visto. Towneley relatou a Oldenburg que Sluse lhe pedira para traduzi-lo para o francês, a fim de que pudesse lê-lo. Por sua vez, Towneley julgou o artigo “tão admirável” que insistiu na publicação de uma tradução para o latim, em benefício dos filósofos de toda a Europa. Em decorrência do telescópio e do artigo sobre as cores, Newton logo se descobriu recebendo exemplares autografados de livros de Huygens e Boyle. Nunca mais poderia voltar ao anonimato dos primeiros anos em Cambridge. Havia-se instalado de uma vez por todas na comunidade dos filósofos naturais europeus, e entre seus líderes.

Newton não viu todos os comentários sobre sua teoria das cores, recebidos por Oldenburg e outros. Mas viu o bastante para se sentir gratificado pela recepção esmagadoramente favorável. O louvor, contudo, não foi unânime. Ele havia encerrado o artigo com o que parecia ser um convite a comentários e críticas: “Possa eu, se alguma coisa parecer defeituosa ou parecer contrariar essa relação, ter a oportunidade de dar novas instruções sobre ela ou de reconhecer meus erros, caso os tenha cometido.” Infelizmente, passadas duas semanas, ele recebeu uma extensa crítica de Robert Hooke, o reconhecido mestre nesse assunto na Inglaterra: um comentário condescendente, que tratou de deixar implícito que Hooke havia efetuado pessoalmente todos os experimentos de Newton, embora refutasse as conclusões que este extraía deles. A princípio, Newton optou

por ignorar o tom de Hooke.

Recebi sua carta de 19 de fev. [escreveu Newton a Oldenburg], E, após um exame das observações do sr. Hook sobre minha exposição, alegra-me que um adversário tão arguto não tenha dito nada capaz de debilitar qualquer parte dela. Pois continuo sendo da mesma opinião e não tenho dúvida de que, ante exames mais rigorosos, ela se mostrará uma verdade tão certa quanto a afirmei. O senhor terá minha resposta dentro em muito breve.

Mas a crítica deve ter causado mais exasperação do que ele deixou transparecer. Em vez de receber a resposta dentro em muito breve, Oldenburg teve de esperar três meses; e, quando ela chegou, seu tom foi bem menos sereno.

Enquanto isso, outros comentários e críticas foram chegando. *Sir* Robert Moray, o primeiro presidente da Royal Society, propôs quatro experimentos (que não revelavam nenhum entendimento da questão) para verificar a teoria. Mais significativas foram as objeções do jesuíta francês Ignace Gaston Pardies, professor do Collège de Louis-le-Grand e membro respeitado da comunidade científica parisiense. Ele assinalou que, em algumas posições do prisma, a lei senoidal da refração conseguia explicar o espectro divergente, porque nem todos os raios do sol incidiam no mesmo ângulo sobre a face do prisma; e contestou o *experimentum crucis* nos mesmos termos da incidência desigual. Na verdade, o artigo inicial de Newton havia respondido satisfatoriamente a essas duas objeções. Mas a carta de Pardies era o comentário inteligente de um homem obviamente conhecedor da óptica. Tinha também um tom respeitoso, embora Pardies cometesse o erro de começar por uma referência à “engenhosíssima hipótese” newtoniana. Hooke também chamara de “hipótese”, por várias vezes, a teoria das cores de Newton. E ele começou a empertigar-se.

Alegra-me [disse em conclusão a sua resposta a Pardies, visivelmente descontente] que o reverendo padre chame minha teoria de hipótese, de vez que

ainda não tenha sido provada a seu contento. Mas meu propósito foi muito diferente e não parece conter nada além de algumas propriedades da luz, as quais, estando agora descobertas, penso não serem difíceis de provar, e as quais, se eu não soubesse serem verdadeiras, preferiria rejeitar como uma especulação inútil e vazia a reconhecer como minha hipótese.

Pardies não se propunha a iniciar uma briga. Desculpou-se cortesmente e aceitou a explicação de Newton sobre porque a incidência desigual dos raios do Sol no prisma não poderia explicar a divergência do espectro. Levantou uma nova questão, porém: não poderia a recente descoberta de Grimaldi, a difração, explicar a divergência?

Em resposta a isso [retrucou Newton], convém observar que a doutrina que expliquei, no tocante à refração e às cores, consiste apenas em algumas propriedades da luz, sem considerar quaisquer hipóteses pelas quais essas propriedades possam ser explicadas. Pois o método melhor e mais seguro de filosofar parece-me consistir, primeiro, em investigar diligentemente as propriedades das coisas e estabelecer essas propriedades através de experimentos, e então proceder com mais vagar às hipóteses para a explicação delas. Pois as hipóteses só devem ser empregadas na explicação das propriedades das coisas, e não presumidas na determinação delas, a não ser na medida em que possam fornecer experimentos. Pois, se a possibilidade das hipóteses tiver que ser o teste da veracidade e da realidade das coisas, não vejo como se possa obter a certeza em nenhuma ciência, já que é possível conceber numerosas hipóteses que parecerão superar as novas dificuldades. Daí ter sido julgado necessário, aqui, deixar de lado todas as hipóteses, como sendo estranhas ao objetivo (...)

Como demonstraria o restante da correspondência, a discussão sobre as cores daria a Newton sua primeira oportunidade séria de explorar as questões do método científico. Pardies manifestou-se satisfeito com as explicações adicionais fornecidas por Newton, embora não haja nenhum indício de que tenha aceitado a teoria.

Durante todo esse tempo, a crítica de Hooke ao artigo de fevereiro e a necessidade de lhe dar uma resposta pesavam sobre Newton. E provável que Hooke e Newton estivessem fadados a entrar em choque. Newton havia concebido sua teoria das cores numa reação à de Hooke. Por seu lado, Hooke considerava-se a autoridade máxima na óptica e se ressentiu do surgimento de um intruso. Quando o telescópio de Newton deixou alvoroçada a Royal Society, ele submeteu um memorando sobre uma descoberta, utilizando a refração, que aperfeiçoaria toda sorte de instrumentos ópticos até o limite que qualquer um desejasse, muito além do invento de Newton. Infelizmente, Hooke ocultou essa descoberta numa linguagem cifrada. Abordou o artigo sobre as cores de maneira muito parecida, com um tom magisterial de autoridade que teria sido exasperante até para uma pessoa menos sensível do que Newton. É difícil imaginar dois cientistas mais diferentes. Apesar de altamente dotado, Hooke era mais plausível do que brilhante. Tinha idéias sobre todos os assuntos e se dispunha a colocá-las no prelo sem grande hesitação. Newton, em contrapartida, era obcecado pelo ideal do rigor e mal conseguia convencer-se de que alguma coisa estivesse pronta para publicação. Mais tarde, Hooke confessou ter gasto ao todo três ou quatro horas para redigir suas observações sobre o artigo de Newton. E teve bons motivos para lamentar sua pressa. Newton gastou três meses em sua resposta. Talvez também seja pertinente assinalar que Hooke estava tão doente de tuberculose que, mais tarde, nesse mesmo ano, não havia expectativa de que sobrevivesse.

Hooke submeteu sua crítica à Royal Society em 15 de fevereiro, uma semana depois da leitura do artigo de Newton. Este recebeu uma cópia em 20 de fevereiro. Hooke aceitou os experimentos newtonianos, “havendo-os constatado como tais através de muitas centenas de tentativas”, mas não a hipótese mediante a qual eles os explicava. “Pois nenhum dos experimentos e observações que fiz até hoje, nem mesmo os próprios experimentos que ele alegou, parecem-me provar que a luz seja outra coisa senão um pulso ou

um movimento propagado num meio homogêneo, uniforme e transparente; e a cor nada mais é do que a perturbação dessa luz (...) por sua refração (...).” O grosso da crítica de Hooke consistiu na reafirmação de sua própria versão da teoria da modificação, tal como ele a publicara na *Micrographia*. Ele protestou também contra o abandono dos telescópios de refração por Newton. “A verdade é que a dificuldade de eliminar esse inconveniente da separação do raio e, conseqüentemente, do efeito das cores, é enorme, mas ainda não insuperável.” Hooke já a havia superado nos microscópios, segundo asseverou, mas estivera ocupado demais para aplicar sua descoberta aos telescópios. Como bom filósofo mecanicista, ele continuou retornando a imagens visualizáveis, como a separação dos raios, para expressar sua teoria das cores. Encarou a teoria de Newton, em termos similares, como sendo primordialmente uma exposição da hipótese corpuscular, e lhe assegurou que solucionaria os fenômenos da luz e das cores não apenas através de sua própria hipótese, mas também de outras duas ou três, todas diferentes da de Newton. Não captou absolutamente nada da demonstração experimental newtoniana sobre a realidade da heterogeneidade.

Embora, a princípio, Newton houvesse prometido responder de imediato, ele planejou uma resposta que demandava tempo. Independentemente do que mais pudesse estar contido na crítica de Hooke, ela reafirmava sem concessões a teoria cromática baseada na modificação. Newton resolveu aproveitar a oportunidade que ela lhe oferecia de fazer uma exposição plenamente elaborada de sua própria teoria da decomposição. Recorreu maciçamente a suas *Lectiones opticae* em busca do apoio experimental que havia omitido em seu breve artigo inicial. E não parou por aí. Compôs também uma exposição dos fenômenos das películas finas, enquanto pertinentes às cores dos corpos e à heterogeneidade da luz, o que foi mais do que um rascunho preliminar do “Discurso sobre as observações” de 1675 e do Livro II da *Opticks*, uma vez que longas passagens ali apareceram, textualmente, como seriam publicadas 30 anos depois. O que Newton rascunhou nos “primeiros meses de 1672 foi um tratado de óptica, que conteve uma exposição mais sucinta, aqui e ali, de todos os elementos de sua obra final, com exceção da parte IV do livro II (os fenômenos das lâminas grossas), do livro III (sua breve exposição sobre a difração) e das Questões [Queries]. Uma vez que seu texto incluiu o

primeiro esboço de sua “Hipótese da luz” (1675), ele abrangeu, na verdade, um material análogo a algumas das Questões. Publicado em 1672, esse pequeno tratado teria feito a ciência da óptica avançar 30 anos.

Mas não foi publicado. Em março, Newton disse a Oldenburg que ainda não o havia concluído e, em abril, tornou a adiá-lo. A essa altura, talvez estivesse buscando um pretexto para não remetê-lo. Dois anos antes, ele se recusara a ter seu nome ligado a uma fórmula de anuidades, por medo de que isso aumentasse seu círculo de relações, que ele se empenhava sobremaneira em diminuir. O telescópio e o artigo sobre as cores mostraram o quanto estivera certo. No começo de maio, quatro meses depois de ter enviado o telescópio a Londres, ele havia recebido 12 cartas e escrito 11 respostas sobre o telescópio e as cores — o que dificilmente seria um fardo esmagador, mas também não era um decréscimo no círculo de relações. Discutindo os acontecimentos dessa primavera quatro anos depois, Newton disse a Oldenburg que as “freqüentes interrupções imediatamente surgidas das cartas de várias pessoas (repletas de objeções e de outros assuntos) dissuadiram-me do projeto [de publicar as *Optical lectures* (Lições de óptica)] e me fizeram acusar a mim mesmo de imprudência, porque, depois de haver buscado a obscuridade até então, eu havia sacrificado minha paz, uma questão realmente de peso”. Se Newton estava à procura de uma desculpa, a carta de Oldenburg de 2 de maio veio a calhar. Oldenburg insistiu em que ele omitisse os nomes de Hooke e Pardies de suas respostas e lidasse apenas com as objeções deles, “porquanto os membros da R. Society nada devem almejar senão o descobrimento da verdade e o aprimoramento do saber, e não o aviltamento de pessoas por seus equívocos ou seus erros”. Outra afirmação da carta, de que “alguns começam agora a dar mais peso [a sua teoria da luz] do que a princípio”, pode ter servido para aumentar o descontentamento de Newton com a sugestão. Tê-lo-ia Oldenburg enganado acerca da recepção dada a seu artigo? De início, ele aquiesceu ao pedido, embora este o irritasse visivelmente. Porém estava mais do que irritado depois de remoer o assunto por duas semanas.

Não compreendi seu desejo de deixar de fora o nome do sr. Hook, pois os conteúdos revelariam seu autor, a menos que a maior parte deles fosse omitida e o restante, posto num novo método, sem nenhum

respeito para com a hipótese das cores descrita na sua *Micrographia*. E nesse caso, com efeito, eles se transformariam em novas objeções e requereriam outra resposta diferente da que escrevi. E não sei se eu desagradaria aqueles que esperam minha resposta às que já me foram enviadas.

Ele havia decidido, prosseguiu, não enviar tudo o que havia preparado, embora ainda pretendesse incluir uma dissertação sobre “os fenômenos dos corpos laminados”, na qual mostrava que os raios diferiam tanto na reflexibilidade quanto na refrangibilidade, e onde relacionava as cores dos corpos com a espessura de suas partículas.

Dias depois, num estado de grande agitação, Newton escreveu a Collins, agradecendo-lhe a oferta de se encarregar da publicação de suas lições de óptica.

Mas tomei agora uma decisão diferente sobre elas, havendo já constatado, pelo pouco uso que fiz do prelo, que não desfrutarei de minha antiga e serena liberdade enquanto não acabar com isso; o que espero que ocorra tão logo eu tenha corroborado o que já existe em minha exposição.

Mas Newton não conseguia tirar o assunto da cabeça e, depois de um parágrafo referente a seu trabalho matemático, voltou a ele:

Tenho muita satisfação em ser membro dessa honrosa entidade, a R. Society, e me alegraria em fazer qualquer coisa que pudesse beneficiá-la: o que me deixa um tanto perturbado, ao me descobrir cerceado na liberdade de comunicação de que eu esperava desfrutar, coisa que já não posso fazer sem melindrar algumas pessoas a quem sempre respeitei. Mas, não importa, pois não seria em meu próprio benefício ou para obter vantagens que eu usaria essa liberdade.

Quando finalmente enviou sua resposta, em 11 de junho, Newton havia suprimido a dissertação sobre as películas finas, bem como a maior parte do material extraído de suas *Lectiones*. O que enviou, na verdade, foi uma tese voltada para a questão da decomposição *versus* a modificação. Apesar de não ser tão famosa quanto o artigo de fevereiro, a resposta a Hooke complementou-o brilhantemente, por sua utilização dos fenômenos prismáticos para corroborar a teoria das cores. Apresentou também uma argumentação *ad hominem*. Longe de omitir o nome de Hooke, Newton o inseriu na primeira frase da resposta, na última e em mais de outras 25 no meio. Praticamente compôs um refrão com o nome de Hooke. Rascunhos sucessivos de vários trechos progrediram em três ou quatro etapas, cada qual mais ofensiva do que a anterior.

Devo confessar [disse ele na versão final do parágrafo de abertura] que, à recepção inicial dessas considerações, fiquei um tanto perturbado ao constatar, tão preocupada com uma *hipótese*-, uma pessoa de quem, em particular, eu tinha grande expectativa de um exame isento e imparcial do que propus.

(...) A primeira coisa que se oferece é menos agradável para mim, e inicio por ela por ser como tal. O sr. Hook julga-se no dever de me repreender por deixar de lado as idéias de aperfeiçoar a óptica pelas *refrações*. Mas ele sabe perfeitamente que não compete a um homem prescrever normas para os estudos de outro, especialmente não sem compreender os fundamentos com que ele procede.

Depois de repreender Hooke nesse aspecto, Newton voltou-se para as considerações dele sobre sua teoria.

E essas consistem em me atribuir uma hipótese que não me pertence; em afirmar uma hipótese que, no que tange a suas partes principais, não se opõe a mim; em acolher a maior parte de minha dissertação como se

explicada por essa hipótese; e em negar algumas coisas cuja veracidade se evidenciaria através de um exame experimental.

Newton mostrou-lhe como conciliar a hipótese ondulatória com sua teoria das cores, antes de formular a opinião de que a teoria de Hooke era “não apenas *insuficiente*, mas, em alguns aspectos, *ininteligível*”. Chegou até a instruir Hooke, que se gabara de poder aperfeiçoar os instrumentos ópticos em geral, sobre como aprimorar as observações microscópicas — a seara especial de Hooke — através do uso da luz monocromática. E bastava da pretensa perfeição dos instrumentos de refração, segundo a opinião dele!

Numa carta da mesma data, encaminhando o texto a Oldenburg, Newton presumiu que Hooke não encontraria nada a objetar na resposta, uma vez que ele tinha evitado “expressões oblíquas e alusivas”. Ou seja, havia empregado a espada em vez do florete. Enquanto as observações de Hooke tinham sido irritantemente paternalizantes, a resposta de Newton foi perversamente insultuosa — um artigo repleto de ódio e de ira. Esse texto estabeleceu em suas relações com Hooke um padrão que nunca foi rompido. A Royal Society absteve-se de publicar a crítica de Hooke, por medo de que ela se afigurasse desrespeitosa a Newton. Mas deixou que Hooke suportasse a humilhação, primeiro, de ouvir a leitura da resposta numa reunião e, depois, de vê-la impressa nas *Philosophical Transactions*.

Hooke não era a causa exclusiva da exasperação de Newton. Toda a correspondência, a necessidade de desdobrar e explicar o que lhe parecia perfeitamente óbvio, era-lhe irritante. Em 19 de junho, ele pediu a Oldenburg que “ainda não publicasse nada acerca da teoria da luz, até que ela tivesse sido mais plenamente avaliada”. Em 6 de julho, novamente solicitou que a segunda carta de Pardies não fosse publicada, embora cedesse quando Oldenburg lhe disse que ela já estava na gráfica. Na carta de 6 de julho, ele tentou recolocar a questão numa forma que encerrasse o debate.

Não consigo julgar eficaz, para a determinação da verdade, examinar as diversas maneiras pelas quais os fenômenos podem ser explicados, a menos que haja uma perfeita enumeração de todas essas maneiras. O

senhor sabe que o método adequado para investigar as propriedades das coisas é deduzi-las de experimentos. E eu lhe disse que a teoria que propus evidenciou-se para mim, *não por inferência de que assim é por não ser de outro modo*, ou seja, não por ser deduzida apenas de uma refutação de suposições contrárias, mas *por ser derivada de experimentos que chegaram a conclusões positivas e diretas*. O modo de examiná-la, por conseguinte, é considerando se os experimentos que propus realmente comprovam as partes da teoria a que se aplicam, ou buscando outros experimentos que a teoria possa sugerir para seu exame.

Ele tratou então de reduzir sua teoria a oito indagações passíveis de serem respondidas por experimentos. Que ficassem em suspenso todas as objeções provenientes de hipóteses. Ou se demonstrasse a insuficiência de seus experimentos, ou que se produzissem outros experimentos para contradizê-lo. “Pois, se os experimentos em que insisto forem defeituosos, não há de ser difícil mostrar os defeitos, mas, em sendo válidos, através da comprovação da teoria, eles deverão tornar sem validade todas as outras objeções.”

Obviamente, Newton pretendia dizer que os experimentos que havia remetido já respondiam a suas oito indagações. Infelizmente, a Royal Society deu uma orientação no sentido de que se realizassem experimentos para testá-las, e Oldenburg, com toda a delicadeza de uma vaca’desajeitada, pediu a Newton que sugerisse alguns. Somente em 21 de setembro foi que ele conseguiu se forçar a responder, e, mesmo assim, apenas para dizer que estava ocupado com outras coisas. Oldenburg não teve mais notícias naquele outono. Tampouco as teve o outro correspondente de Newton, Collins, até receber um extenso comentário sobre as observações de Gregory acerca dos telescópios, em dezembro. Newton explicou a Collins haver redigido uma “garatuja tão longa (...) porque o discurso do sr. Gregory parece destinar-se ao prelo”. Por fim, em janeiro, Oldenburg conseguiu arrancar de Newton uma resposta a uma indagação sobre o insólito tema da cidra (“bebida que, como o senhor, desejo ver propagada por todas as partes da Inglaterra (...).”). Com efeito, a cidra tornou-se, mais

tarde, um dos esteios de sua correspondência — um tema isento de investimento emocional, qualquer que fosse seu teor alcoólico.

Sem compreender o silêncio, Oldenburg acompanhou prontamente a resposta de Newton com o envio de uma nova crítica, vinda de ninguém menos do que Huygens. Era o quarto comentário que Newton recebia de Huygens, cada qual menos entusiástico do que o anterior. Quando da publicação do artigo, ele o considerara “muito engenhoso”. No verão, este ainda lhe parecia “muito provável”, embora ele duvidasse do que dizia Newton sobre a magnitude da aberração cromática. Newton enviou-lhe uma breve explicação. No outono, Huygens achou que as coisas poderiam ser diferentes do que sustentava a teoria e sugeriu que Newton se contentasse em deixá-la ficar como uma hipótese muito provável. “Ademais, se fosse verdade que, desde sua origem, alguns raios luminosos são vermelhos, outros, azuis, etc., restaria a grande dificuldade de explicar pela filosofia mecânica em que consiste essa diversidade das cores.” Oldenburg encaminhou o comentário a Newton; Newton não respondeu. Dentre todos os filósofos naturais da Europa, Huygens vinha submetendo a teoria newtoniana a seu mais rigoroso exame. Em janeiro de 1673, remeteu seu quarto e mais completo comentário. Era também o mais crítico.

Tenho visto como o sr. Newton se empenha em manter sua nova teoria acerca das cores. Penso que a objeção mais importante, que é feita a ele à guisa de indagação, é se haverá mais de dois tipos de cores. De minha parte, creio que uma hipótese que explicasse mecanicamente e pela natureza do movimento as cores amarela e azul seria suficiente para todas as demais, considerando que essas outras, sendo apenas mais intensamente carregadas (como se evidencia pelos prismas do sr. Hook), de fato produzem o vermelho e o azul escuros ou profundos; e que, com essas quatro, todas as outras cores podem ser compostas. Tampouco vejo porque o sr. Newton não se contenta com as duas cores, amarelo e azul; pois será muito mais fácil encontrar uma hipótese, através do movimento, capaz de explicar essas duas

diferenças, do que para tantas diver- sidades quantas existem das outras cores. E, até que tenha encontrado essa hipótese, ele não nos terá ensinado em que consistem a natureza e a diferença das cores, mas apenas esse acidente (que é por certo muito considerável) de sua refrangibilidade diferenciada.

Mais uma vez, a filosofia mecânica, com sua demanda de imagens pictóricas explicativas, bloqueou a compreensão da descoberta de Newton de que a luz é heterogênea.

Newton esperou dois meses para responder e, mesmo então, só o fez para indicar que a carta particular de Huygens a Oldenburg não exigia dele uma resposta. Se Huygens esperava uma resposta, entretanto, e se pretendia “que elas fossem divulgadas”, ele responderia, caso Huygens concordasse “em que eu tenha a liberdade de publicar o que se passa entre nós, em sendo oportuno”. Como se isso não fosse suficientemente ríspido, acrescentou mais uma coisinha para Oldenburg. i

Senhor, rogo-lhe que providencie para que eu seja dispensado de permanecer como membro da R. Society. Pois, conquanto eu honre essa entidade, uma vez que reconheço que não posso beneficiá-la nem tampouco (em virtude da distância) partilhar do benefício de suas assembléias, desejo retirar-me.

Com respeito à ameaça de retirada, Oldenburg fez um breve protesto junto a Newton e se ofereceu para fazer com que ele fosse dispensado “do aborrecimento de enviar para cá seus pagamentos trimestrais, e sem nenhuma censura”. Newton, que estava procurando evitar complicações, e não multiplicá-las, não levou o assunto adiante e ele simplesmente morreu. Em abril, enviou a Huygens uma resposta que voltou mais uma vez à questão das hipóteses explicativas. Ele não podia contentar-se com duas cores porque os experimentos demonstravam que outras cores eram igualmente primárias e não podiam ser derivadas do amarelo e do azul. Tampouco era mais simples formular uma hipótese para apenas duas, “a menos que seja mais fácil supor que há apenas dois tamanhos de figuras e

graus de velocidade ou força dos corpúsculos ou pulsos etéreos, em vez de uma variedade infinita, o que decerto seria uma suposição muito descabida”. Ninguém se surpreendia com o fato de as ondas do mar e a areia da praia revelarem uma variedade infinita. Por que haveriam os corpúsculos dos corpos luminosos de produzir apenas dois tipos de raios?

Mas, examinar como as cores podem ser hipoteticamente explicadas dessa maneira está fora de meu propósito. Nunca tencionei mostrar em que consistem a natureza e a diferença das cores, mas tão-somente mostrar que elas são *de fato* qualidades originais e imutáveis dos raios que as exibem, e deixar que outros expliquem por hipóteses mecânicas a natureza e a diferença dessas qualidades, o que julgo não ser uma questão muito difícil.

Newton passou então a discutir os outros pontos levantados por Huygens; e, embora evitasse o tom deliberadamente insultuoso de sua resposta a Hooke, não pôde ocultar sua veemência. Esta na certa não escapou a Oldenburg. “Posso assegurar-lhe”, escreveu ele a Huygens, “que o sr. Newton é homem de grande franqueza, bem como alguém que não enuncia levianamente as coisas que tem a dizer.” Huygens, que não estava acostumado a ser tratado como um colegial negligente, também não a deixou escapar: “Percebendo que ele sustenta sua doutrina com certo ardor”, retrucou, “prefiro não discutir.” Mas se permitiu alguns comentários contundentes, num tom de gélida altivez. Com outra carta de um Newton um pouco mais moderado, o intercâmbio chegou ao fim. Embora Huygens tivesse amplos motivos para se ofender, reconheceu a qualidade de seu oponente e optou por não fazê-lo. A própria carta que transmitiu sua resposta anexou uma relação de cientistas ingleses que Oldenburg deveria presentear com exemplares de seu recém-publicado *Horologium oscillatorium*; Newton estava entre eles. E, o que é mais pertinente, Huygens deixou-se convencer, muito embora a heterogeneidade da luz suscitasse dificuldades que ele nunca superou para a forma específica em que enunciou sua teoria ondulatória da luz.

Oldenburg havia mencionado a ameaça de Newton de se retirar da

Royal Society a Collins, que, por sua vez, comentou-a com Newton.

Suponho que nenhuma indelicadeza tenha sido cometida contra mim [escreveu-lhe Newton em maio], porquanto nada encontrei dessa ordem além de minhas expectativas. Mas eu desejaria não ter deparado com nenhuma rudeza em algumas outras coisas. Por conseguinte, espero que o senhor não julgue estranho que, para prevenir incidentes dessa natureza no futuro, eu venha a declinar do tipo de conversação que ocasionou o que se deu.

Quando Collins lhe mostrou isso, Oldenburg pediu a Newton que “deixasse de lado as incongruências” cometidas contra ele por membros da Royal Society. Afinal, toda assembléia tinha membros carentes de discernimento.

As incongruências a que o senhor se refere, deixo-as de lado [disse-lhe Newton]. Mas, como antes, devo expressar-lhe que não mais pretendo ser solícito em questões de Filosofia. E portanto, espero que o senhor não me leve a mal se algum dia deparar com minha recusa a fazer qualquer outra coisa dessa natureza, ou melhor, que me auxilie em minha determinação, impedindo, tanto quanto lhe for convenientemente possível, quaisquer objeções ou outras cartas filosóficas que digam respeito a mim.

Oldenburg não recebeu nenhuma outra carta de Newton durante 18 meses. Collins também teve sua correspondência interrompida. No verão de 1674, Newton acusou o recebimento de um livro sobre a artilharia e até teceu comentários sobre seu conteúdo. “Caso o senhor tenha a oportunidade de falar disso com o autor”, acrescentou, “gostaria que não me mencionasse, pois não tenciono interessar-me mais pelo assunto.” No fim de 1675, Collins disse a Gregory que fazia um ano que não via nem escrevia para Newton, “para não perturbá-lo, empenhado como está em

estudos e práticas químicos, estando ele, o dr. Barrow e começando a achar que as especulações matemáticas vão-se tornando no mínimo áridas e ressequidas, senão um tanto estéreis”. A correspondência de Collins com Newton nunca foi reiniciada.

Oldenburg e Collins haviam funcionado como os contatos de Newton com o mundo acadêmico fora de Cambridge. Embora tivessem surgido amplas oportunidades de ele se corresponder diretamente com homens do calibre de Gregory e Huygens, Newton se recusara a aproveitá-las. Comunicava-se com os outros através dos dois intermediários, que praticamente monopolizavam sua correspondência. Ao barrar-lhes o acesso, Newton tentou recuperar sua antiga solidão. Após as publicações de 1672, no entanto, isso era impossível. A cópia autografada do

Horologium de Huygens demonstrou isso e, em setembro de 1673, Boyle o corroborou, presenteando-o com um exemplar de seu livro sobre os eflúvios. Não obstante, de momento, uma dose módica de crítica fora suficiente, primeiro, para incitá-lo à ira e, depois, para empurrá-lo para o isolamento.



Em 1676, uma correspondência matemática mantida por Oldenburg com a ajuda de Collins, como parte de seu projeto de comunicação filosófica, expandiu-se e passou a incluir Newton. Essa correspondência remontava aos primeiros meses de 1673, quando um jovem filósofo alemão, Gottfried Wilhelm Leibniz, visitara a Royal Society. No começo de 1673, Leibniz era ainda muito principiante em matemática, mas avançava com passadas gigantescas em direção às fileiras mais eminentes. Ele fez da matemática o foco de uma correspondência com Oldenburg, iniciada durante uma visita feita a Londres na ocasião em que foi eleito membro da Royal Society. Oldenburg, que não era matemático, solicitara os serviços de Collins para dar esteio a seu lado da correspondência. Collins, é claro, impusera-se a tarefa de permanecer em contato com os líderes da matemática britânica, especialmente Gregory e Newton.

Leibniz havia chegado às descobertas fundamentais de seu cálculo diferencial, que era praticamente idêntico ao método das fluxões de Newton, durante o outono de 1675. Havia elaborado nessa ocasião sua

notação característica, na qual o cálculo continua a ser expresso até hoje. Tudo isso ficou estabelecido, não a partir das afirmações de Leibniz, mas de seus manuscritos, tal como aconteceu com a invenção newtoniana do método das fluxões. No fim de 1675, é duvidoso que Newton soubesse da existência de Leibniz, embora talvez tivesse ouvido seu nome na Royal Society numa ocasião anterior naquele ano, no contexto de uma correspondência áspera entre Oldenburg e Hooke a propósito do relógio pendular de Huygens. Tanto quanto sabemos, Newton também não estava ciente de que relatos sobre suas realizações matemáticas, com material extraído de suas cartas e de *De analysi*, vinham sendo enviados a Leibniz por Collins, através de Oldenburg. Disso, ele era o único culpado. Havia desestimulado sistematicamente a comunicação e se isolado, enquanto os outros ansiavam por discutir e aprender. Anos depois, ocorrida a eclosão de uma áspera disputa pela prioridade, ao tomar conhecimento do que fora enviado a Leibniz por Collins, Newton extraiu suas próprias e sinistras conclusões. O que fica claro pelas cartas, no entanto, é que, no final de 1675, o período crítico do desenvolvimento do próprio Leibniz, ele recebera apenas alguns dos resultados de Newton, sem demonstrações, e esses resultados haviam-se restringido às séries infinitas. Sem dúvida, as séries infinitas eram parte integrante do método das fluxões, mas Leibniz não ouvira falar de suas ramificações mais amplas.

Em 1676, Newton não apenas soube quem era Leibniz como entrou na correspondência. Leibniz escreveu a Oldenburg em maio, solicitando as demonstrações de duas séries. Oldenburg e Collins insistiram em que Newton respondesse. O pedido veio num momento inoportuno. Havia-se iniciado uma nova correspondência que contestava sua teoria das cores e Newton estava-se deixando abalar excessivamente por ela. Mesmo assim, anuiu ao pedido e, em 13 de junho de 1676, concluiu uma carta dirigida a Leibniz. Mais uma vez, optou por não estabelecer uma comunicação direta. Endereçou a carta a Oldenburg, que encaminhou uma cópia a Leibniz em 26 de julho.

Newton escreveu duas cartas a Leibniz em 1676. Quase 40 anos depois, citou-as como provas contra ele na disputa pela prioridade e rotulou-as de carta anterior e carta posterior, a *Epístola prior* e a *Epístola posterior*. Respondendo, na primeira, à pergunta de Leibniz sobre os fundamentos das duas séries, ele recorreu ao reservatório conjunto de *De*

analisi a De methodis para oferecer uma exposição geral das séries, que incluiu seu teorema binomial e ilustrações de seu uso. Se, até então, Leibniz havia considerado Newton apenas mais um entre vários matemáticos ingleses, a *Epistola prior* o fez mudar de idéia. E ele não relutou em expressar sua admiração. “Sua carta”, escreveu a Oldenburg tão logo a recebeu, “contém idéias mais numerosas e mais notáveis sobre a análise do que muitos grossos volumes publicados sobre essas questões. (...) As descobertas de Newton são dignas de seu talento, tão abundantemente evidenciado por seus experimentos ópticos e por seu tubo catadióptrico [o telescópio de reflexão].” E passou a mostrar a Newton que ele mesmo sabia uma coisinha ou outra sobre a série infinita, a expor seu método geral das transformações, como o chamava, e a formular algumas perguntas específicas.

As novas indagações de Leibniz deram ensejo à *Epistola posterior*. Antes que Newton pudesse escrevê-la, entretanto, o próprio Leibniz visitou Londres por dez dias, em outubro. Enquanto esteve ali, conversou com Collins, que abriu seus arquivos ao visitante encantador. Leibniz leu *De analysi* e uma exposição mais completa da obra de Gregory do que a que lhe fora enviada, um trabalho chamado *Historiola*, que incluía a carta de Newton sobre as tangentes. Embora tomasse notas desta última, ele não fez anotações sobre as proposições fluxionais de Newton no final de *De analysi*, nem sobre o método da máxima e da mínima de Gregory. Suas notas concentraram-se na série infinita, que ele encarava como o assunto em que a matemática inglesa poderia instruí-lo. A falta de anotações sobre o cálculo das fluxões implica que ele nada viu ali que já não soubesse. Quando Collins se deu conta do tamanho de sua indiscrição, após a partida de Leibniz, não contou a Newton o que havia mostrado ao matemático alemão. Aparentemente, pelo teor do *Commercium Epistolicum*, Newton só ficou sabendo depois que Leibniz vira *De analysi*. Por sua vez, Leibniz preferiu não mencionar o fato.

Antes mesmo da visita de Leibniz, Collins ficara tão impressionado com a resposta à *Epistolapriorque* tornara a insistir com Newton para que ele publicasse seu método. Obcecado com a correspondência recente sobre as cores, Newton foi de outra opinião.

Encaro seu conselho como um ato de amizade singular

[escreveu], censurado, creio eu, pelos que mergulham à procura de minhas cartas dispersas nas *Transactions*, referentes a coisas que ninguém mais deixaria que fossem publicadas sem uma dissertação substancial. Eu gostaria de poder desfazer o que foi feito, mas, com isso, aprendi o que me convém, que é deixar sossegado aquilo que escrevo, até que eu esteja fora do caminho.

O temor expresso por Collins de que o método de Leibniz se revelasse mais geral deixou-o inteiramente inabalado e, com serena confiança, Newton descreveu o que seu método era capaz de fazer:

(...) não há linha curva, expressa por uma equação qualquer de três termos, mesmo que quantidades incógnitas as afetem, ou que os índices de suas potências sejam quantidades irracionais (...), que eu não possa, em menos de metade de um quarto de hora, dizer se pode ser feita sua quadratura, ou quais são as figuras mais simples com que ela pode ser comparada, quer essas figuras sejam secções cônicas ou outras. E depois, por um caminho direto e curto (o mais curto, atrevo-me a dizer, que a natureza das coisas admite para um caminho geral), posso compará-las. (...) Isto talvez pareça uma afirmativa ousada, porque é difícil dizer se uma figura pode ou não ter sua quadratura realizada ou comparada com outra, mas é patente para mim pela fonte de onde a extraio. (...)

Entrementes, Newton concluiu a segunda resposta às perguntas de Leibniz, a *Epistola posterior*, uma semana após a partida deste para Hanover. Wickins transcreveu a cópia enviada a Londres — provavelmente, o último episódio de sua carreira como amanuense de Newton. A carta começou por um trecho autobiográfico sobre a descoberta do teorema binomial por Newton e sobre os vários planos abortados de publicação, o que constitui uma passagem preciosa, vindo de um homem que não era

muito dado às revelações pessoais. Como era inexorável, o padrão da carta arrastou-o para *De methodis* e seu método das fluxões, que ele discutiu de maneira torturantemente incompleta. Mais ainda do que a *Epístola prior*, a segunda carta foi um verdadeiro tratado sobre a série infinita, porém, por duas vezes, ao se acercar do método das fluxões, Newton recuou e ocultou em anagramas os trechos cruciais.

Leibniz só recebeu a *Epístola posterior* em junho seguinte. Como acontecera com a carta anterior, Oldenburg havia reconhecido sua importância e se recusara a enviá-la até ter notícia de que Leibniz estava instalado em Hanover e até contar com um portador de confiança. Em 11 de junho de 1677, imediatamente após recebê-la, Leibniz redigiu uma resposta repleta de elogios. Nela, comunicou a essência de seu cálculo diferencial, fez algumas perguntas penetrantes, do tipo que somente um especialista poderia formular, e praticamente implorou por um novo intercâmbio. Um mês depois, quando já tivera tempo de digerir a carta, tomou a escrever. Oldenburg advertiu-o, em agosto, de que Newton estava preocupado com outras questões. E, em setembro, Oldenburg faleceu. As duas cartas de Leibniz foram enviadas a Newton. É impossível imaginar que ele não tenha reconhecido a importância de seu conteúdo. Talvez a longa demora houvesse despertado suas suspeitas, embora não haja provas que justifiquem uma projeção retrospectiva das atitudes posteriores a 1677. A verdade é que Newton havia tomado sua decisão cinco anos antes. Não há nenhuma boa razão para supor que ele tivesse comunicado a um matemático alemão, com quem nunca se encontrara, aquilo que não se dispusera a deixar Collins publicar, cinco anos antes. Estando Oldenburg morto, ele não respondeu, e a correspondência cessou.

Uma incômoda paranóia perpassou a *Epístola posterior*. O trecho autobiográfico insistiu na pressão de Collins e Oldenburg pela publicação, e Newton ocultou duas passagens vitais em anagramas. Dois dias depois de remetê-la, ele tornou a escrever a Oldenburg: “Rogo-lhe não deixar que nenhum de meus artigos matemáticos seja impresso sem minha permissão especial.” É provável que Leibniz não fosse o alvo da paranóia nessa ocasião. Ao contrário, Newton estava obcecado com sua correspondência sobre as cores e deixou que sua frustração com ela influísse em sua resposta a Leibniz. Assim fazendo, ele lançou as sementes de uma confusão sem limites. Em 1676, Leibniz não havia publicado seu cálculo. Não o havia

divulgado. Uma comunicação livre e franca, provindo de Newton, tê-lo-ia mergulhado, imerecidamente, num dilema cruel. Antes de fazer qualquer reivindicação pessoal, ele teria sabido que outro matemático inventara essencialmente o mesmo método antes dele. Como a correspondência passava por Oldenburg, ele teria tomado conhecimento disso publicamente. Só nos resta especular sobre qual teria sido o desfecho — e esperar que pudesse ter sido menos desabonador para ambos do que o que acabou por acontecer. No que concerne a Newton, tal carta ter-lhe-ia assegurado o que seus vãos ocultamentos deixaram escapar — uma reivindicação inatacável de prioridade na invenção do cálculo.



Enquanto isso, a óptica se recusava a deixá-lo em paz. No outono de 1674, Oldenburg recebera uma carta criticando o artigo original de Newton e contestando seu experimento básico, escrita por Francis Hall (ou Linus, como ele latinizara seu nome), um jesuíta inglês que era professor do colégio inglês em Liège. A carta inaugurou uma extensa correspondência com Linus e seus alunos, que durou até 1678 e se revelou, para Newton, a mais exasperante até então. Quando do recebimento de uma segunda carta, em novembro, Newton redigiu instruções explícitas sobre como o experimento deveria ser realizado, citou todos os outros que haviam confirmado sua descrição e pediu à Royal Society que tentasse realizá-lo numa reunião, caso ainda não o tivesse feito. Encorajado pela lembrança da primavera, quando se vira objeto de uma atenção deferente, ao comparecer pela primeira vez a uma reunião da sociedade, ele acrescentou mais alguma coisa — a oferta de um outro artigo sobre as cores. A rotina familiar teve de ser executada. Passadas duas semanas e meia, em 30 de novembro, ele ainda não havia remetido os papéis, porque, ao revisá-los, “ocorreu-me escrever outro pequeno texto para acompanhá-los”. Talvez a comodidade de Wickins, que estava assoberbado de serviço como amanuense, tenha contribuído para a demora. O que Newton finalmente enviou em 7 de dezembro continha dois itens, um “Discurso sobre as observações”, que era praticamente idêntico às partes I, II e III do livro II do *Opticks*, publicada quase 30 anos depois, e “Uma hipótese explicativa das propriedades da luz sobre as quais discorrem meus diversos artigos”.

O primeiro dos dois itens datava de 1672, embora Newton possa ter revisado a versão inicial em 1675, ao dar-lhe sua forma final. Sob muitos aspectos, a “hipótese da luz” também não era nova. Ele começara a rascunhá-la em 1672, como parte de sua resposta a Hooke, e coisas semelhantes a ela já haviam aparecido em seu ensaio “Das cores”, de 1666. E contra esse pano de fundo que precisamos ler o comentário que Newton teceu sobre ela na carta com que a encaminhou a Oldenburg.

Senhor, eu me propusera, anteriormente, a nunca escrever nenhuma hipótese sobre a luz e as cores, temendo que isso pudesse ser um meio de me envolver em disputas vãs: mas espero que a resolução expressa de não responder a nada que se assemelhe a uma polêmica (a não ser, possivelmente, fora de meu horário de trabalho, a respeito de alguma outra, ocasionalmente) possa proteger-me desse temor. E assim, considerando que tal hipótese muito ilustraria os artigos que prometi enviar-lhe, e tendo tido um tempinho livre nesta última semana, não tive escrúpulos em descrevê-la, tanto quanto me foi possível, num rompante, recordar minhas idéias sobre ela, sem me preocupar em saber se será julgada provável ou improvável, apenas para que ela torne os artigos que lhe estou remetendo, e outros enviados anteriormente, mais inteligíveis. O senhor pode ver, pelos rabiscos e pelas inclusões nas entrelinhas, que ela foi feita às pressas, e não tive tempo de mandar transcrevê-la.

Pela primeira vez, Newton tomou a iniciativa de revelar suas idéias sobre a constituição última da natureza; e não foi uma tarefa que ele se descobrisse capaz de fazer de um modo despreocupado.

Na introdução à “Hipótese”, tal como na carta que a encaminhou, Newton insistiu em que a estava remetendo meramente para ilustrar seus artigos sobre óptica. Não quis assumi-la; não estava preocupado em saber se as propriedades da luz que havia descoberto seriam explicáveis por essa

hipótese, ou pela de Hooke, ou por alguma outra. “Isto eu julguei apropriado expressar, que nenhum homem confunda esta com minhas outras dissertações, nem avalie a exatidão de uma por outra, nem me considere obrigado a responder a objeções sobre este texto. Pois desejo declinar de ser implicado em disputas tão aborrecidas e insignificantes.” Mas é impossível conciliar a “Hipótese” em si com as depreciações de Newton a respeito dela. Para começar, ela ofereceu muito mais do que uma explicação dos fenômenos ópticos. Em segundo lugar, foi perpassada por um sentimento de intensidade. Nela, Newton se apresentou em seu papel favorito, não de cientista positivista, mas de um filósofo natural em confronto com toda a vastidão da natureza. Durante dez anos ele havia contemplado a ordem das coisas na solidão. Nesse momento, revelava parcialmente, a uma platéia restrita, até onde o tinham levado dez anos de especulação. Nenhuma simulação de indiferença e nenhuma palavra áspera sobre disputas insignificantes seriam capazes de obscurecer a importância que havia para ele nessa iniciativa.

No que concernia à luz, a “Hipótese” expôs uma filosofia mecânica basicamente ortodoxa. Newton atribuiu as reflexões e as refrações à causação de um éter universal, que seria mais raro nos poros dos corpos do que no espaço livre e faria os corpúsculos luminosos mudarem de direção por sua pressão. Um mecanismo de vibrações no éter explicaria os fenômenos periódicos das películas finas. A “Hipótese da luz” continha muito mais do que uma explicação dos fenômenos ópticos, entretanto. Sua primeira metade apresentava um sistema geral da natureza, baseado no mesmo éter. Todos os fenômenos cruciais que haviam aparecido em suas “Quaestiones”, uma década antes, ressurgiram na “Hipótese”, quer para serem explicados por mecanismos etéreos, quer para oferecer analogias ilustrativas. Por exemplo, a pressão do éter explicava a coesão dos corpos, e a tensão superficial esclarecia um mecanismo etéreo.

Como o éter condensava-se continuamente em corpos como a Terra, haveria, segundo a “Hipótese”, um fluxo constante descendente dele, que colidiria com os corpos maciços e os levaria consigo. Newton estendeu explicitamente essa explicação da gravidade ao Sol e sugeriu que o movimento resultante do éter mantinha os planetas em órbitas fechadas. Essa passagem contém o primeiro indício conhecido do conceito de gravitação universal nos papéis de Newton; ele não deixou de se referir a

ela quando Hooke o acusou de plágio em 1686.

Mas a “Hipótese da luz” recusa-se a se apresentar unicamente como um sistema mecânico da natureza. Se mostrava a influência duradoura da filosofia mecânica, ela era também um documento ambíguo, contendo vestígios de outras influências que haviam começado a se impor à concepção newtoniana da natureza. Um dos aspectos que a distinguiram foi o papel proeminente dos fenômenos químicos, que não tinham tido lugar nas “Quaestiones”, dez anos antes. Eles foram a epítome das novas influências que, nos anos posteriores, levariam Newton a ultrapassar sua posição de 1675. Voltarei a elas num contexto diferente.

Qualquer que fosse sua anunciada intenção de evitar polêmicas, os novos artigos mergulharam Newton diretamente numa nova rodada de cartas, explicações e, em muito pouco tempo, controvérsias. Os artigos foram imediatamente lidos na Royal Society — a “Hipótese” nos dias 9 e 16 de dezembro e, após um recesso natalino e duas reuniões monopolizadas por discussões provenientes dela, o “Discurso sobre as observações”, de 20 de janeiro a 10 de fevereiro. Assim como o artigo de 1672, ambos causaram sensação. A Royal Society solicitou a publicação imediata do “Discurso”, da qual Newton declinou.

Também surgiram questões, vindas, muito significativamente, de Hooke. Fosse de maneira deliberada ou por inadvertência, Newton o havia introduzido na “Hipótese” com bastante destaque, tanto na introdução, que justificava toda a empreitada por uma referência que remontava à crítica de Hooke de 1672, quanto na discussão sobre a difração, na conclusão do texto. Não surpreende que Hooke tenha-se erguido, ao final da leitura da “hipótese”, para afirmar que “o grosso dela estava contido em [sua] *Micrographia*, que o sr. Newton apenas levou adiante em alguns aspectos”.

Sem ter muito em conta a provocação que fizera, Newton explodiu de raiva ante essa acusação. Como a carta de Oldenburg que relatou esse incidente não chegou até nós, não sabemos exatamente o que Newton ouviu ou, a rigor, exatamente o que aconteceu. Na verdade, nenhuma das cartas de Oldenburg a Newton nesse período sobreviveu, o que é, possivelmente, uma circunstância suspeita, pois Hooke acreditava que Oldenburg, com quem vivia às turras, havia fomentado a discórdia de propósito. Nem sequer as atas da Royal Society fornecem um relato independente; Oldenburg as guardava. Mas não é difícil acreditar que tenha ocorrido um incidente.

Hooke era uma personalidade espinhosa, por seu turno, e tinha razão para se ressentir de Newton. O que a “Hipótese” derramou em suas feridas foi mais um líquido embalsamador do que um bálsamo. Para sua desgraça, ele recebeu nesse momento uma dose adicional de fel. A hipótese da luz de Hooke, asseverou Newton, era um simples floreio da de Descartes. A dele mesmo era inteiramente diferente, a ponto de os experimentos em que havia fundamentado seu tratamento das películas finas, que eram inéditos para Hooke, solaparem tudo o que este tinha dito sobre o assunto. Quanto mais escrevia, mais Newton se incendiava. Sim, ele havia aprendido sobre as cores das películas finas com Hooke. Mas este havia confessado não saber como medir a espessura das películas, “e portanto, constatando que coube a mim mesmo medi-la, suponho que ele me permitirá fazer uso do que tive o trabalho de descobrir”. Três semanas pensando no assunto deixaram Newton ainda mais inflamado. A princípio, ele se inclinara a admitir que havia retirado de Hooke a idéia das vibrações do éter. Nesse momento, desdisse também isso; tratava-se de uma idéia comum. “Desejo que o sr. Hooke me mostre, portanto, não digo apenas o total da hipótese que escrevi, como é sua insinuação, mas qualquer parte dela que tenha sido extraída de sua *Micrographia* mas, nesse caso, espero também que ele exemplifique com algo de seu.”

O modo como foi tratada a primeira carta de Newton tende a confirmar a suspeita de Hooke de que Oldenburg o houvesse instigado. Embora Oldenburg tivesse lido um trecho dela perante a Royal Society em 30 de dezembro, não lera nem o comentário de Newton sobre Hooke nem dissera nada a este sobre ele. Hooke o ouviu com surpresa na reunião de 20 de janeiro. Nessa ocasião, tomou o assunto em suas mãos e escreveu diretamente a Newton, no mesmo dia. Temia que Newton tivesse sido mal informado a seu respeito, uma “prática sinistra” já antes usada contra ele. Fez protestos de reprovação às polêmicas, de seu desejo de acolher a verdade, por quem quer que fosse descoberta, e do valor que atribuía às “excelentes investigações” de Newton, que avançavam muito além de qualquer coisa que ele houvesse feito. Por último, propôs uma correspondência em que os dois pudessem discutir em particular as questões filosóficas. “Essa maneira de disputar é, creio eu, a mais filosófica, pois, embora eu admita que o choque de dois contendores difíceis de dobrar possa produzir fogo, se, ao contrário, eles se tornarem inimigos pelas mãos

e incentivos de terceiros, isso mais fará produzir um calor concomitante nocivo, que não terá outra serventia senão (...) atizar o carvão.”

Newton respondeu à altura, chamando Hooke de “um verdadeiro espírito filosófico”. “Não há nada que eu mais deseje evitar em matéria de filosofia do que a polêmica”, concordou, “e nenhum tipo de polêmica mais do que a imprensa (...)”. Aceitando a oferta de uma correspondência privada, ele passou a enaltecer a contribuição de Hooke para a óptica. “O que Des-Cartes fez foi um bom passo. O senhor acrescentou muito, sob diversos aspectos, e em especial ao tomar em consideração filosófica as cores das lâminas finas. Se pude enxergar mais longe, foi por me erguer sobre os ombros de gigantes.” Os sentimentos excessivamente altivos distanciam-se da realidade humana. Era evidente a falta de afeição de parte a parte. Nenhum dos dois homens se empenhou em instituir a correspondência filosófica que ambos professaram desejar, e seu antagonismo fundamental permaneceu indissolúvel.



Outra correspondência recusava-se a acabar: a instituída por Linus, que dera ensejo aos dois artigos de dezembro. Nesse mesmo mês, uma carta de Liège escrita por John Gascoines, um aluno de Linus, informou a Oldenburg e Newton que Linus havia falecido, mas que Gascoines pretendia defender a honra de seu professor. Em junho, na época da *Epistola prior*, chegou uma nova carta de um terceiro correspondente, Anthony Lucas, outro jesuíta inglês que Gascoines havia recrutado para manejar um bordão que lhe era pesado demais. Lucas começou por admitir o único ponto que até ali fora alvo de discórdia: o prisma realmente projetava um espectro alongado, perpendicularmente a seu eixo, embora seu espectro não tivesse as mesmas proporções do de Newton. Lucas passou então a relatar os resultados de outros nove experimentos que havia executado para testar a teoria newtoniana. Longe de confirmá-la, seus resultados pareciam refutá-la. Durante quatro anos de discussões, Newton havia desafiado seus opositores a apresentarem experimentos, em vez de hipóteses. Mas acolheu os experimentos de Lucas com o avesso de uma reação sensata. A medida que a correspondência prosseguia, ele ia ficando cada vez mais agitado e irracional. Convenceu-se de que os habitantes de

Liège (papistas, é claro) tinham feito uma conspiração para aprisioná-lo numa discussão perpétua e minar sua credibilidade. Recusou-se a discutir os experimentos de Lucas, mas insistiu em que este discutisse os seus. “E a veracidade de meus experimentos que constitui o assunto em pauta [esbravejou Newton]. Disso depende minha teoria, e, o que é mais importante, a credibilidade de minha circunspeção, minha exatidão e minha fidelidade nos relatórios que apresentei. (...)”

Vejo que fiz de mim um escravo da filosofia, [exclamou ele a Oldenburg em desespero], mas, se me livrar do assunto do sr. Linus, decididamente lhe darei adeus para todo o sempre, exceto pelo que eu fizer para minha satisfação pessoal ou deixar que seja publicado depois de mim. Pois percebo que um homem tem que decidir não divulgar nada de novo, ou então tornar-se um escravo para defendê-lo.

Vale lembrar que, na ocasião em que Newton escreveu, sua “escravidão” consistia em cinco respostas a Liège, num total de 14 páginas impressas, ao longo de um período de um ano. Vale lembrar também que ele havia concluído a *Epistola posterior* menos de um mês antes. Quando chegou uma terceira carta de Lucas, em fevereiro de 1677, Newton optou por um estilo diferente de resposta e começou a planejar um livro sobre óptica, que incluísse seus artigos e a correspondência que eles haviam provocado. Houve então um incêndio em seu quarto, destruindo parte da coleção de papéis. Embora tentasse, por um breve espaço de tempo, obter novas cópias, ele acabou abandonando o projeto.

Quatorze anos depois, Abraham de la Pryme, um aluno do St. John’s, registrou em seu diário uma história que ouviu:

Fevereiro [1692]: O que ouvi hoje, preciso relatar. Há um certo sr. Newton (...), professor do Trinity College, que é imensamente famoso por seu saber, sendo um excelente matemático, filósofo, teólogo, etc. (...) mas, dentre todos os livros que escreveu, havia um sobre as cores e a luz, fundamentado em milhares

de experimentos que ele passara vinte anos fazendo, e que lhe haviam custado muitas centenas de libras. Esse livro, que ele tanto valorizava, e que era tão falado, teve a má sorte de perecer e ser totalmente perdido, justamente quando o ilustre autor estava prestes a colocar-lhe uma conclusão, como era de seu feitio. Numa manhã de inverno, deixando-o entre seus outros papéis na mesa de seu gabinete, enquanto ia ao serviço religioso na capela, a vela que, infelizmente, ele também deixara ali, acesa, de algum modo pegou em outros papéis, e eles incendiaram o citado livro, e consumiram por completo a ele e a vários outros textos valiosos e, o que é mais assombroso, não causaram nenhum outro dano. Mas, quando o sr. Newton voltou da capela e viu o que fora feito, todos acharam que ele iria enlouquecer, pois ficou tão perturbado com isso que não voltou a ser o mesmo durante um mês. Uma ampla exposição desse seu sistema da luz e das cores pode ser encontrada nos relatórios da Royal Society, que ele mandara para lá muito antes de esse lamentável infortúnio ter-lhe sucedido.

Costuma-se vincular a história de *De la Pryme* com um conhecido colapso nervoso de Newton no outono de 1693, que tende a ser corroborado por um relato ouvido por Huygens, também implicando um incêndio. Todavia, a data da anotação de *De la Pryme* antecede o colapso de 1693 em mais de 18 meses, e o pretérito mais-que-perfeito usado na última frase não parece situar o incêndio num passado recente. Essa anotação talvez se refira ao incêndio, autenticado por um conjunto de outras provas, que sustou uma publicação sobre óptica no inverno de 1677-8. Há um hiato na correspondência de Newton entre 18 de dezembro e o mês de fevereiro, embora sua correspondência desse período fosse muito escassa, de qualquer maneira. Pelo menos em duas ocasiões, em cartas anteriores a Hooke e a Huygens, ele havia perdido parcialmente o autocontrole ao ser arrebatado pelo ardor de sua própria veemência, e o tom das que escreveu a Lucas

deixa implícita uma completa perda de controle, que é compatível com um colapso nervoso. Como sucedeu mais tarde, em 1693, Newton ficou num estado de aguda tensão intelectual durante toda a década de 1670, não apenas por responder a objeções a sua óptica, porém, sobretudo, em virtude dos outros estudos que mais se destacavam então em sua mente, estudos esses que o excitavam com suma intensidade. Talvez um outro paralelo com 1693 seja também pertinente. A crise em seu relacionamento com Fatio de Duillier, nessa segunda ocasião, teve sua contrapartida na decisão de Wickins de ir embora do Trinity.

Quando descartou a pretendida publicação, Newton escreveu mais duas cartas a Lucas num mesmo dia, 5 de março de 1678, uma respondendo às duas primeiras que este lhe enviou e a outra respondendo a sua terceira (de fevereiro de 1677). Nem mesmo as cartas anteriores, por mais furiosas que fossem, poderiam ter preparado Lucas para a torrente de paranóia que então desabou sobre ele.

Será que os homens costumam pressionar uns aos outros a entrarem em polêmicas? Ou que sou obrigado a satisfazê-lo? O senhor parece não haver julgado suficiente propor objeções, a menos que pudesse insultar-me por minha incapacidade de responder a todas elas, ou talvez não ouse confiar em seu próprio julgamento para escolher as melhores. Mas, como sabe o senhor que não as julguei fracas demais para exigirem uma resposta e, apenas para satisfazer sua impertinência, concordei em responder a uma ou duas das melhores? Como sabe se outras razões de prudência ter-ine-ao tomado avesso a discutir com o senhor? Abstenho-me de continuar a explicar essas coisas, porem, pois não as considero um tema apropriado à discussão, e portanto, dei-lhe esses indícios apenas numa carta particular, do tipo da que o senhor também deve reputar minha resposta anterior a sua segunda. Espero que considere quão pouco desejo explicar seus procedimentos em público e que se sirva disso para lidar honestamente comigo no futuro.

Arrogantes e grosseiras, as duas cartas deixaram claro que nada menos do que a humilhação pública de seus antagonistas satisfaria Newton — cartas detestáveis, se nosso conhecimento das circunstâncias não nos inclinasse a ter simpatia pela angústia do autor.

A correspondência teve um último espasmo antes de morrer. Em maio, Newton acusou recebimento de uma carta de Lucas, embora provavelmente não a tenha respondido. No fim daquele mês, tomou conhecimento de que havia outra a sua espera em Londres: “Sr. Aubrey, entendo que o senhor tem uma carta do sr. Lucas para mim. Rogo-lhe que se abstenha de me enviar qualquer outra coisa dessa natureza.”

Com isso, ele pôs fim a sua correspondência sobre as cores. Oldenburg estava morto. Newton parara de escrever a Collins. Tanto quanto lhe era possível, havia-se isolado. Ao que sabemos, enviou apenas duas cartas, uma (que não foi conservada) a Arthur Storer e outra a Robert Boyle, entre junho de 1678 e dezembro de 1679. Até o fim de seus dias, Newton lembrou essa reclusão como uma decisão consciente e a considerou o marco de uma era em sua vida. “Faz hoje uns cinqüenta anos”, escreveu a Mencke em 1724, “que comecei, em nome de uma vida tranqüila, a declinar da correspondência através de cartas sobre questões matemáticas e filosóficas, por julgar que elas tendem para as polêmicas e as controvérsias. (...)”

6

R

e

b

e

l

d

i

a

O REITERADO PROTESTO de Newton de estar empenhado em outros estudos constituiu um tema sempre presente em sua correspondência da década de 1670. Já em julho de 1672, apenas seis meses depois de ser descoberto pela Royal Society como um homem sumamente talentoso na óptica, ele escreveu a Oldenburg dizendo duvidar de que viesse a fazer novos experimentos com os telescópios, “estando desejoso de investigar alguns outros assuntos”. Decorridos mais três anos e meio, adiou a composição de um tratado geral sobre as cores em função de compromissos não especificados e de alguns “assuntos particulares que, no momento, praticamente consomem meu tempo e meus pensamentos”. Ao que parece, esses outros assuntos não eram a matemática, já que mais tarde, em 1676, ele esperava que a segunda carta escrita a Leibniz fosse a última. “Por ter outras coisas em mente, revela-se-me uma interrupção inoportuna, neste momento, que eu seja incumbido de considerar essas coisas.” Ele se mostrava não apenas preocupado, mas quase desvairado em sua impaciência. “Senhor”, concluiu a carta, “estou muito apressado.

Atenciosamente (...)” Sumamente apressado, em virtude de quê? Decerto, não por causa das dez aulas de álgebra que supostamente teria dado em 1676. Nem tampouco por causa dos alunos ou de deveres magisteriais, já que não tinha nenhum dos dois. Somente a busca da Verdade era capaz de levar Newton a uma agitação tal que ele se ressentia da interrupção provocada por uma carta. Ele se achava novamente em estado de êxtase. Se a matemática e a óptica tinham perdido a capacidade de dominá-lo, era porque outros estudos as haviam suplantado.

Um desses estudos era a química. Collins mencionou por duas vezes que Newton estava absorto nela, em cartas dirigidas a Gregory. Anos depois, ao conversar com Conduitt sobre o começo de sua vida em Cambridge, o próprio Newton mencionou que Wickins o ajudara em seus “experimentos químicos”. Seu interesse por essa ciência desenvolveu-se um pouco depois do interesse pela filosofia natural. Quando compôs as “Quaestiones quaedam philosophicae”, em meados da década de 1660, ele não anotou praticamente nada que se pudesse chamar de química, embora Robert Boyle fosse uma das fontes principais de sua nova filosofia mecânica. Quando ampliou suas anotações sobre diversos dos tópicos das “Quaestiones” num novo caderno, entretanto, a química começou realmente a aparecer, e as notas indicam que Boyle proporcionou sua introdução ao assunto. A capacidade de Newton de organizar aquilo que aprendia, de modo a poder recuperá-lo, era um aspecto significativo de sua genialidade. Anos depois, num artigo que preparou na Casa da Moeda, ele descreveu um processo de refino de ouro e prata mediante o chumbo que havia anotado nessa época, e usou parte da mesma linguagem com que o havia redigido 50 anos antes.

Nem todos os verbetes de um glossário de química que ele compôs nessa ocasião restringiram-se à química direta e prosaica — ou “química racional”, como a chamam aqueles que pretendem que Newton não tenha deixado uma vasta coleção de manuscritos alquímicos. Ele incluiu um bom número de verbetes sobre o mercúrio, inclusive o sublimado de mercúrio, que “abre” o cobre, o estanho e a prata, mas não o ouro. “Talvez, no entanto”, acrescentou, “seja possível fazer sublimados (como pela sublimação do sublimado comum e do sal de amoníaco, bem pulverizados juntos) que, além de operações notáveis em outros metais, possam atuar também sobre o ouro.” Um dos verbetes descreveu o *menstruum peracutum*

de Boyle, que dissolvia o ouro e até levava algum ouro consigo na destilação. Boyle investira o *menstruum peracutum* de importância alquímica; o verbete de Newton deixou implícito que ele também o fez. O antimônio e seu poder de purificar o ouro apareceram. Tal como no refino do ouro pelo chumbo, Newton empregou seus conhecimentos da refinação com ‘antimônio, mais tarde, num memorando com forte carga emocional, quando o padrão de sua cunhagem foi impugnado, em 1710, no teste do cofre da Casa da Moeda, um método que era ali usado para garantir a qualidade. Seu glossário primitivo também incluiu instruções para a feitura de régulo de antimônio, régulo de Marte e “Regulus Martis Stellatus”, o régulo estelar de Marte, que logo figuraria com destaque num contexto explicitamente alquímico.

De modo similar, o caderno de anotações de química mudou de caráter. Notas extraídas da *Pyrotechny Asserted*, de George Starkey, substituíram as retiradas de Boyle. Starkey era o pseudônimo de Eirenaeus Philalethes, cujos numerosos tratados de alquimia exerceram enorme influência em Newton. Uma das últimas seções do caderno, talvez acrescentada uma década após o conjunto inicial, trazia o título “Do trabalho com o [ouro] comum”. O conteúdo do verbete foi extraído do comentário de Philalethes sobre Ripley.

Nenhuma prova de peso permite-nos datar com precisão o mergulho de Newton na alquimia. Diversos dados sugerem 1669- A conclusão de sua pesquisa óptica, antes de sua nomeação para a cátedra lucasiana, pode ter aberto caminho para uma nova paixão intelectual. Sua impaciência com as perguntas sobre a teoria das cores na década de 1670 veio, em parte, de sua completa absorção numa nova pesquisa.

A seqüência de desenvolvimento do caderno de notas de química de Newton foi expressiva. Ele não tropeçou na alquimia, descobriu seu caráter absurdo e trilhou o caminho da química sóbria e “racional”. Ao contrário, partiu da química sóbria e desistiu dela bem depressa, em favor do que julgou ser a maior profundidade da alquimia. As últimas anotações atribuídas a Boyle referiram-se a seu *Essay of... effluvioms*, de 1673. Uma receita sem indicação de autoria para a feitura de fósforo (que começava pela heróica instrução “tome um barril de urina”) proveio, sem dúvida, da pesquisa de Boyle sobre o fósforo no início da década de 1680, porém uma receita isolada de uma substância nova e incomum é uma coisa diferente de

notas de uma leitura sistemática. O próprio Boyle, de qualquer modo, esteve profundamente envolvido com a alquimia e, depois que se conheceram, os dois homens se corresponderam sobre o assunto até a morte dele, em 1691. Entretanto, a leitura, que começara com Boyle na década de 1660, voltou-se maciçamente para autores explicitamente alquímicos por volta de 1669- A contabilidade de Newton mostra que, em sua viagem a Londres naquele ano, ele comprou a grande coleção de textos alquímicos intitulada *Theatrum chemicum*, com seis grossos volumes *in-quarto*. Comprou também dois fornos, aparelhos de vidro e substâncias químicas. É possível que algum praticante da arte hermética tenha apresentado Newton a ela. Há provas de que Cambridge tinha seus adeptos enquanto Newton ali residiu. Não somos obrigados a buscar um pai alquímico, entretanto. Newton já havia aberto caminho sozinho para diversos estudos. Dispondo de coleções como o *Theatrum chemicum*, sua descoberta independente da alquimia teria sido bem fácil.

Sólidas provas nos mostram, além disso, que, como quer que tenha começado, a atividade alquímica de Newton incluiu sua introdução pessoal na sociedade basicamente clandestina dos alquimistas ingleses. Sua leitura da alquimia não se restringiu à palavra impressa. Há entre seus manuscritos um maço grosso de tratados sobre o assunto, em sua maioria não publicados, escritos por pelo menos quatro mãos diferentes. Como Newton copiou cinco dos tratados, além de algumas receitas, a coleção parece ter-lhe sido emprestada para fins de estudo e, por alguma razão, não foi devolvida. No fim da década de 1660, ele copiou a “Exposition upon Sir Gorgc Ripleys Episde to King Edward IV” [Exposição sobre a epístola de *Sir George Ripley* ao rei Eduardo IV], de Philalethes, de uma versão diferente das publicadas, embora ela concordasse com dois manuscritos que hoje se encontram na Biblioteca Britânica. Extraiu anotações extensas de um manuscrito de “Ripley Reviv’d” [Ripley revivido], também de Philalethes, uns dez anos antes de ele ser publicado. Nos 25 anos seguintes, Newton continuou a receber uma enxurrada de manuscritos alquímicos que ele mesmo copiava.

Esses manuscritos exibem um dos aspectos mais intrigantes de sua carreira na alquimia. De onde terão vindo? Os manuscritos de Philalethes circularam inicialmente entre o grupo de alquimistas associados a Samuel Hartlib, em Londres. Hartlib morreu bem antes de Newton se interessar pela

alquimia, mas é possível que ele tenha mantido contato com remanescentes do grupo. Uma vez que William Cooper, que tinha uma loja na insígnia do Pelicano, em Little Britain, posteriormente publicou “Ripley revivido” e pelo menos dois outros tratados copiados por Newton, é possível que o contato tenha sido estabelecido através dele. Robert Boyle havia conhecido o círculo de Hartlib, assim como Philalethes-Starkey, embora pareça claro que Newton encontrou Boyle pela primeira vez em 1675. Um dos manuscritos copiados encerrava-se com cartas datadas de 1673 e 1674, de A. C. Faber ao dr. John Twisden, havendo anotações de Twisden nelas e no manuscrito. Faber (A. D., e não A. C.) foi um médico de Carlos II que publicou um tratado sobre ouro potável. Twisden, também médico em Londres, conhecido por sua defesa da medicina de Galeno, não parece um provável alquimista clandestino, mas as notas a ele atribuídas são as de um sério praticante. Havia ao menos a possibilidade de um contato pessoal e de uma transmissão direta ligada a esse trabalho. Num outro manuscrito, “manna” [Maná], não escrito com sua letra, Newton incluiu duas páginas de notas e leituras variadas, “coligidas de um manuscrito comunicado ao sr. F. por W. S. em 1670, e pelo sr. F. a mim em 1675”. A professora B. J. T. Dobbs afirmou, plausivelmente, que o “sr. F.” seria Ezekiel Foxcroft, um professor do King’s College falecido naquele mesmo ano de 1675. Foxcroft, sobrinho de Benjamin Whichcote, parente por afinidade de John Worthington e amigo de Henry More (todos platonistas de Cambridge), traduziu o tratado rosa-cruzeano “The Chymical Wedding” [O casamento químico], publicado 15 anos após sua morte. Newton o leu e fez anotações sobre ele nessa época. Quer o “sr. F.” fosse ou não Ezekiel Foxcroft, o mistério essencial dos manuscritos alquímicos continua sem solução. Aparentemente, o homem que se isolava de seus colegas do Trinity e que desestimulava a correspondência de seus pares filosóficos de Londres manteve-se em contato com alquimistas de quem recebia manuscritos.

Esse mistério se recusa a ser ignorado. Os manuscritos sobreviveram — tratados alquímicos não publicados, copiados por Newton, cujos originais são desconhecidos. Excetuadas as referências não muito esclarecedoras a Twisden, Faber, “W. S.” e “sr. F.”, a rede de relações que os levou até ele não deixou praticamente nenhuma prova tangível. Em março de 1683, um certo Fran. Meheux escreveu de Londres a Newton sobre o sucesso de um terceiro alquimista, identificado apenas como “ele”,

na extração de três óxidos metálicos terrosos da primeira água. A carta de Meheux mencionou uma correspondência contínua, mas essas cartas desapareceram. Meheux e “ele” têm toda a substância das sombras. Em 1696, uma figura igualmente obscura e de nome não indicado, um londrino que conhecia Boyle e Edmund Dickinson (um célebre alquimista que Carlos II havia protegido), visitou Newton em Cambridge para discorrer sobre a alquimia. Os dois não se reuniram por acaso; o homem fora ao encontro dele. Newton registrou a conversa num memorando. A alquimia compôs o tema inicial de uma correspondência com Robert Boyle que começou em 1676. Suas relações de amizade com John Locke e Fatio de Duillier implicaram a alquimia, mas ambas começaram apenas no fim da década de 1680. Afora isso, nada. Uma das grandes paixões da vida de Newton, como atesta um vasto corpo de documentos que se estendeu por mais de 30 anos, e uma investigação que incluiu o contato com círculos alquímicos, como atestam suas cópias de tratados não publicados, permaneceram basicamente ocultas do conhecimento público, e assim permanecem até hoje.

Os manuscritos do próprio Newton estabelecem o fato de que, por volta de 1669, ele começou a fazer leituras extensas da literatura alquímica. Suas notas de leitura sobrevivem, numa grafia não datável com precisão, mas sem dúvida vinda do período geral do fim da década de 1660 e, talvez, de 1670-1. Em seu recente estudo sobre os primórdios da alquimia de Newton, a professora Dobbs afirma que ele vasculhou “toda a vasta literatura da antiga alquimia [isto é, anterior ao século XVII], de um modo como ninguém jamais a vasculhou, nem antes nem depois”. Ele também estudou os alquimistas do século XVII, especialmente Sendivogius, d’Espagnet e Eirenaeus Philalethes, com igual intensidade. Grande parte de sua atenção para com a alquimia veio depois. Efetuei um estudo quantitativo muito cuidadoso dos manuscritos alquímicos que ele deixou, em que os dividi em três grupos cronológicos. Do total, que calculo incluir bem mais de um milhão de palavras dedicadas à alquimia, cerca de 1/6 parece provir do período anterior a 1675- Em seu estilo costumeiro, Newton comprou um caderno de notas, onde registrou 12 tópicos gerais e alguns subtópicos sob os quais organizar 114 os frutos de sua leitura — tópicos como “Conjunctio et liquefactio”, “Regimen per ascensum in caelum e descensum in terram” e “Multiplicado”. Nesse caso, ele não levou o projeto adiante, além de um pequeno número de anotações. Seu “Index chemicus”

posterior viria a suprir essa lacuna em escala heróica. Entretanto, a leitura prosseguiu com rapidez.

Independentemente do que mais a alquimia possa ter significado para ele, Newton esteve sempre convencido de que os tratados que lia referiam-se às mudanças por que passavam as substâncias materiais. Seu objetivo era penetrar na selva de metáforas luxuriantes, a fim de encontrar o método comum para todas as grandes explicações daquela arte. Afirmar isto não equívale a dizer que a química que ele investigava fosse aceitável nas academias científicas de sua época, ou que os cientistas do século XX sequer se dispusessem a reconhecê-la como química. Não obstante, ele realmente entendia que os processos químicos, e nlo a experiência mística, expressa numa linguagem de processos químicos, constituía o conteúdo da arte hermética. Assim, sua leitura da bibliografia alquímica avançou *pari passu* com a experimentação laboratorial. O progresso recém-obtido de penetração no labirinto de seus esforços alquímicos baseou-se na correlação entre suas notas experimentais que foram preservadas e os manuscritos alquímicos.

A maioria das notas experimentais vem de 1678 em diante. Mas há algumas anotações não datadas em seu caderno de química que, definitivamente, parecem pertencer ao fim da década de 1660 e início da de 1670. Seus primeiros experimentos, baseados em Boyle e exibindo, talvez, também a influência de Michael Maier, tentaram extrair mercúrio de vários metais. No mundo intelectual da alquimia, o mercúrio — não o mercúrio comum, mas o mercúrio dos filósofos — era a matéria primordial comum de que se formavam todos os metais. Libertá-lo de sua forma fixa nos metais, purificá-lo dos sedimentos contaminantes, equívale a vivificá-lo e torná-lo adequado para a Grande Obra. As duas imagens aqui encontradas, imagens de purificação e vivificação, que incluíam a geração pelo macho e pela fêmea, permeavam a literatura alquímica lida por Newton. Suas notas de laboratório revelam suas tentativas de extrair por diferentes meios o mercúrio dos filósofos, bem como sua experimentação com métodos alquímicos mais potentes, que implicavam o regulo estelar de Marte, ou seja, o régulo de antimônio feito com ferro.



Pelos depoimentos de terceiros, por suas próprias anotações de leitura e por seus experimentos com substâncias alquimicamente significativas, fica claro, sem sombra de dúvida, que Newton dedicou grande atenção à alquimia no fim da década de 1660 e início da de 1670. Resta-nos decidir por nós mesmos qual terá sido seu objetivo. Como todos sabem, a alquimia procurava fabricar ouro. Não há absolutamente nada, no vasto *corpus* dos manuscritos alquímicos de Newton, que constitua sequer um indício de que a produção de ouro, no sentido vulgar da expressão, tenha jamais dominado seu interesse. Conquanto ele não fosse indiferente a seu conforto material, nunca foi o dinheiro que o afastou das refeições e o deixou perturbado. A Verdade, e tão-somente a Verdade, tinha esse poder sobre ele. Para as grandes figuras e monumentos da tradição alquímica, para os homens e obras que Newton estudou, a Verdade também era a meta daquela arte. Como insistiu Elias Ashmole no prefácio de seu *Theatrum chemicum britannicum*, a fabricação de ouro era o uso mais vil a que os adeptos aplicavam seus conhecimentos.

Pois, sendo amantes da sabedoria, mais que da riqueza mundana, eles almejavam operações mais elevadas e excelentes: e, certamente, aquele para quem todo o curso da natureza está aberto, regozija-se não tanto por ser capaz de produzir ouro e prata, ou por ficarem os demônios a ele submetidos, mas por ver os céus se abrirem, ascenderem e descerem os anjos do Senhor, e por ter seu nome auspiciosamente escrito no livro da vida.

A tradição filosófica da alquimia sempre encarou seu saber como uma propriedade secreta daquele seletto grupo que se distinguia da horda comum por sua sabedoria e sua pureza de coração. Na época em que se voltou seriamente para a alquimia, Newton havia levado a termo duas investigações de importância capital; não tinha como duvidar de seu direito de reivindicar participação numa elite intelectual. Estamos menos informados sobre o que ele pensava da pureza de seu coração, mas as convicções nesse âmbito são endêmicas em toda a humanidade.

À parte o conceito de um conhecimento secreto, reservado a um seletto

grupo de eleitos, todas as características precedentes aplicavam-se também à filosofia mecânica, que Newton abraçara pouco antes. Na natureza da verdade que ofereciam, contudo, as duas filosofias diferiam profundamente. Na filosofia mecânica, Newton havia encontrado uma abordagem da natureza que separava radicalmente o corpo e a alma, eliminava a alma das operações da natureza e explicava essas operações unicamente pela exigência mecânica das partículas de matéria em movimento. A alquimia, em contraste, oferecia a quintessência da encarnação de tudo que a filosofia mecânica rejeitava. Encarava a natureza como vida, e não como máquina, explicava os fenômenos pela intermediação ativadora da alma e alegava que todas as coisas eram geradas pela copulação de princípios masculinos e femininos. Entre as “Opiniões notáveis” que coligiu uns dez anos depois, Newton incluiu a tese de Effararius, o Monge, de que a pedra era composta de corpo, alma e espírito, ou seja, corpo imperfeito, fermento e água.

Pois um corpo pesado e morto e um corpo imperfeito *per se*. O espírito que purga, ilumina e purifica o corpo é a água. A alma que dá vida ao corpo imperfeito, quando ele não a tem, ou que o eleva a um plano superior, é o fermento. O corpo é Vênus e feminino; o espírito é Mercúrio e masculino; a alma são o Sol e a Lua.

E, numa coleção posterior de “Opiniões esclarecedoras e conclusões notáveis”, Newton incluiu a expressão dada por um autor desconhecido ao conceito de geração sexual a que Effararius aludiu em sua última frase.

O mercúrio duplo é a única matéria primordial e imediata de todos os metais, e esses dois mercúrios são os sêmens masculino e feminino, enxofre e mercúrio, fixos e voláteis, as serpentes em torno do caduceu, os dragões de Flammel.

Nada é produzido apenas do sêmen masculino ou do feminino. Para a geração e para a matéria primária, os dois devem ser unidos.

Newton também encontrou na alquimia uma outra idéia que se recusava a uma conciliação com a filosofia mecânica. Enquanto esta última insistia na inércia da matéria, de tal sorte que somente a necessidade mecânica determinaria seu movimento, a alquimia afirmava a existência de princípios ativos na matéria, como agentes primários dos fenômenos naturais. Em especial, afirmava a existência de um agente ativo, a pedra filosofal, objeto da arte hermética. Toda sorte de imagens era aplicada à pedra, todas elas expressando um conceito de atividade profundamente contrário à inércia da matéria mecânica, caracterizada apenas pela extensão. Flammel a chamava de “poderosíssimo e invencível rei”; Philalethes, de “milagre do mundo” e “sujeito das maravilhas”. O autor do *Elucidarius músúa* em que “é impossível expressar [suas] infinitas virtudes (...)”. Em Sendivogius e Philalethes, a atividade às vezes assumia a forma específica de uma atração, e eles a chamavam magneto. Os reformistas filosóficos, como Descartes, haviam trabalhado explicitamente para eliminar conceitos “ocultos”, tais como as atrações, da filosofia natural; tinham inventado turbilhões de várias partículas invisíveis para afastar, por meio de uma explicação, a aparente realidade do magnetismo. Mas não Sendivogius nem Philalethes. Para eles, o ímã proporcionava uma imagem do funcionamento da natureza. “Eles chamam o chumbo de magneto”, registrou Newton em suas primeiras anotações sobre Sendivogius, “porque seu mercúrio atrai a semente do antimônio como o magneto atrai o *chalybs* [aço].” Além disso, ele anotou que “nossa água” é extraída do chumbo “pela força de nosso *cbalybs*, que é encontrado no ventre de Ares”. Numa nota, Newton explicou que isso queria dizer “a força de nosso enxofre, que jaz oculta no antimônio”.

É necessário, creio eu, encarar o interesse de Newton pela alquimia como uma manifestação de rebeldia contra os limites restritivos que o pensamento mecanicista impunha à filosofia natural. Se a busca da Verdade expressou a essência de sua vida, não há razão para esperarmos que ele se satisfizesse para sempre com seu primeiro amor. A filosofia mecânica tinha-se rendido a seu desejo, talvez com demasiada presteza. Insatisfeito, ele prosseguiu na busca e encontrou na alquimia, bem como nas filosofias afins, uma nova amante de variabilidade infinita, que nunca parecia ceder por completo. Enquanto as outras saciavam, ela só fazia aguçar o apetite que despertava. Newton a cortejou ardorosamente por 30 anos.

Talvez *rebeldia* seja uma palavra forte demais e eu devesse falar, antes, em rebeldia parcial. Newton nunca abandonou inteiramente seu primeiro amor. Nunca deixou de ser um filósofo mecanicista, num sentido fundamental e importante. Sempre acreditou que as partículas da matéria em movimento constituíam a realidade física. Mas, enquanto os filósofos mecanicistas de convicções ortodoxas insistiam em que as partículas de matéria em movimento eram as únicas a constituir a realidade física, Newton cedo constatou que essas categorias eram muito restritivas para expressar a realidade da natureza. A importância da alquimia, em sua odisséia intelectual, residiu nos cenários mais amplos que ela lhe descortinava, nas categorias adicionais para suplementar e complementar as estreitas categorias mecanicistas. Sua fama imorredoura proveio de ele dominar as possibilidades assim dispostas ante seus olhos.

A convicção encontrada nos papéis alquímicos de Newton do início da década de 1670, no sentido de que a ciência mecânica tinha que ser complementada por uma filosofia natural mais profunda, que investigasse os princípios ativos que estavam por trás das partículas em movimento, repetiu-se na “Hipótese da luz” de 1675, embora ele a disfarçasse consideravelmente, talvez por causa da platéia. A primeira vista, a “Hipótese” expunha uma cosmologia mecânica baseada num éter universal e, durante 300 anos, foi lida como uma expressão representativa da filosofia mecanicista do século XVII. Mas continha elementos estranhos, embora eles se afigurem menos estranhos depois da leitura da “Vegetação dos metais”, um dos primeiros textos alquímicos de Newton. Por várias vezes, a “Hipótese” referiu-se a um “princípio secreto de insociabilidade”, mediante o qual os líquidos e as essências não se misturariam com algumas coisas, e sim com outras. Os princípios ativos também apareceram. Newton imaginou a condensação do éter em 8 corpos em fermentação e combustão, de tal sorte que a Terra inteira “pode estar, por toda parte, até o próprio centro, em perpétuo trabalho”.

Pois a natureza é um perpétuo trabalhador circular, gerando líquidos a partir dos sólidos e sólidos a partir dos líquidos, coisas fixas das voláteis e voláteis das fixas, tênues das espessas e espessas das tênues, algumas coisas para ascender e compor os sumos

terrestres superiores, os rios e a atmosfera, e, por conseguinte, outras para descer para uma compensação das primeiras.

Não surpreende que, recentemente, a “Hipótese da luz” tenha sido chamada de cosmologia alquímica.

Pouco depois de compor a “Hipótese”, Newton leu nas *Philosophical Transactions* um relatório de “B. R.” sobre um mercúrio especial, que aquecia o ouro ao ser misturado com ele. B. R. pedia orientação sobre se deveria publicar a receita do mercúrio. Ao que se saiba, Newton foi o único a dar uma opinião a Robert Boyle, que ele entendeu corretamente ser B. R. O mais interessante sobre essa carta a Boyle é o fato de Newton a haver escrito. Justo numa época em que tentava freneticamente encerrar sua correspondência sobre a óptica e a matemática, ele espontaneamente enviou uma carta sobre a alquimia que parece ter constituído um esforço de iniciar uma correspondência. Dados posteriores confirmam que esse intercâmbio se seguiu — a única correspondência contínua de que temos notícia durante seus anos de silêncio e, aliás, após a carta inicial, uma correspondência direta, sem intermediários.



Se, como sugere a prova dos manuscritos, o envolvimento ativo de Newton com a alquimia relaxou-se por algum tempo após os primeiros anos da década, não lhe faltaram outros interesses. Seus papéis mostram que, mais ou menos nessa época, ele se voltou para um novo campo de estudos, a teologia. Talvez seja um erro chamá-lo “novo”. Afora a especulação sobre suas leituras na biblioteca do padraço, há sólidas evidências de um interesse teológico precoce. Quatro dos dez livros que, por sua contabilidade e sua assinatura datada, sabemos terem sido comprados logo após a chegada a Cambridge eram de teologia. No entanto, não se preservou nenhum corpo de manuscritos teológicos anteriores a 1672, mais ou menos. Nessa época, Newton estava completando seu quarto ano como mestre em humanidades e professor do Trinity. Num prazo de três anos, precisaria ser ordenado no clero anglicano ou enfrentar a expulsão do colégio. O começo do estudo teológico rigoroso pode ter-se originado na aproximação desse

prazo final. Qualquer que tenha sido a causa, porém, o fato em si não pode ser negado. Tampouco devemos imaginar que ele se haja dedicado à teologia com relutância, pois o assunto logo o dominou, como tinham feito outros antes disso. Suas anotações revelam um compromisso maciço com a teologia. São pouquíssimas as datas seguras no interior dos manuscritos e, ao situá-los cronologicamente, somos lançados de volta, primordialmente, à prova incerta da caligrafia. Não obstante, não há como alimentar dúvidas razoáveis de que, pelo menos em parte do tempo, quando Newton expressou impaciência ante as interrupções causadas pela correspondência sobre a óptica e a matemática na década de 1670, era a teologia que o estava preocupando. Ele rabiscou várias referências teológicas num rascunho de sua carta de 4 de dezembro de 1674, na qual disse a Oldenburg que tencionava “não mais me interessar pela promoção da filosofia”.

Se é impossível datar com precisão a maioria dos manuscritos, é também impossível ter certeza de sua ordem. Decerto, porém, o exercício newtoniano padronizado de organização fez-se presente nos mais primitivos. Num caderno de notas, ele registrou vários tópicos que resumiam a teologia cristã: “Attributa Dei”, “Deus Pater”, “Deus Filius”, “Incarnatio”, “Christi satisfactio, e redemptio”, “Spiritus Sanctus Deus” e similares. Ao que parece, ele pretendia usar o caderno para sistematizar seu estudo da Bíblia — as referências que anotou, base de seu vasto conhecimento dos textos sagrados, vieram quase que inteiramente das Escrituras. Embora a lista de tópicos pareça corriqueiramente ortodoxa, os registros de Newton abaixo deles sugerem que algumas doutrinas, que tinham a capacidade inerente de afastá-lo da ortodoxia, haviam começado a fasciná-lo. Em sua lista original, ele destinou um fólio à “Christi vita” e o seguinte aos “Christi miraculi”. Quando uma anotação anterior avançou sobre o primeiro, ele o ligou ao segundo e não registrou absolutamente nada sob o cabeçalho conjunto. Deixou cinco fólios inteiros, ou dez páginas, para o título “Christi passio, descensus, et resurrectio”, e dois fólios, ou quatro páginas, para “Christi satisfactio, e redemptio”. Encheu menos de duas das dez páginas destinadas ao primeiro e menos de uma das quatro reservadas para o segundo. O título que avançou sobre as duas páginas já reservadas foi “Deus Filius”. Abaixo dele, Newton coligiu trechos da Bíblia que definiam a relação do Filho com Deus Pai. De Hebreus, I, citou os versículos 8-9, que dizem que Deus colocou Cristo a sua mão direita,

chamou-o Deus e lhe disse que, por ter ele amado a retidão, “por isso Deus, o *teu Deus*, ungiu-te com o óleo da alegria como a nenhum de teus companheiros”. Em frente às duas palavras que havia grifado, Newton inseriu uma nota na margem: “Portanto, o Pai é Deus do Filho [quando o Filho é considerado] como Deus.” Uma anotação posterior reforçou a implicação dessa nota: No que concerne à subordinação de Cristo, ver Atos 2.33. 36, Flp.2. 9.10, 1 Ped. 1. 21, João 12. 44, Rom. 1. 8 e 16. 27, Atos 10. 38 e 2. 22, I Cor. 3.23, e 15. 24, 28. e 11. 3., 2 Cor. 22, 23.

Abaixo de “Deus Pater”, ele já havia anotado meia página de referências sobre o mesmo tópico, inclusive três que começaram a soar bem contundentes:

Existe um Deus e um Mediador entre Deus e o Homem, o Homem Cristo Jesus. I Tim. 2. 5.

A cabeça de todo homem é Cristo, e a cabeça da mulher é o homem, e a cabeça de Cristo é Deus. I Cor. 11. 3.

Ele será grande e será chamado o filho do *Altíssimo*. Lucas 1. 32.

Foi Newton que sublinhou “Altíssimo”. Sob os dois cabeçalhos, a implicação reiterada de uma distinção real entre Deus Pai e Deus Filho sugere que o fruto quase que primordial dos estudos teológicos de Newton foi a dúvida sobre a condição de Cristo e a doutrina da Trindade. Se a necessidade da ordenação que se aproximava dera início às leituras teológicas de Newton, a leitura em si começou a ameaçar a ordenação.

Na outra ponta do caderno, ele registrou um novo conjunto de cabeçalhos, sob os quais incluiu notas de outras leituras teológicas, em especial dos primeiros padres da Igreja. A natureza dos cabeçalhos (p. ex., “De Trinitate”, “De Athanasio”, “De arrianis et eunomianis et macedonianis”, “De haeribus et haereticis”), ao lado de um par de citações dos padres ao término dos cabeçalhos da outra ponta, implica fortemente que essa extremidade do caderno implicava novas leituras, empreendidas para explorar as questões já levantadas. O teor das notas exerceu uma influência duradoura na vida de Newton. Ele preparou um índice para facilitar o acesso a elas, e várias notas redigidas com caligrafias posteriores

demonstram que realmente voltou a consultá-las. As convicções que se solidificaram à medida que ele foi coligindo as notas permaneceram inalteradas até sua morte.

O registro mais longo, “De Trinitate” [Da Trindade], encheu nove páginas. Era um trecho mais douto do que polêmico. Newton voltou às obras dos homens que haviam formulado o trinitarismo — Atanásio, Gregório de Nazianzo, Jerônimo, Agostinho e outros —, de modo a se informar corretamente sobre a doutrina. Outras “Observações sobre as obras de Atanásio”, juntamente com notas redigidas em outros pontos, contribuíram para o mesmo objetivo. Mais do que a doutrina o interessava, porém. Ele ficou fascinado com o homem Atanásio e com a história da Igreja no século IV, quando um conflito apaixonado e sangrento havia campeado entre, de um lado, Atanásio e seus seguidores, fundadores do que se transformou na ortodoxia cristã, e de outro, Ário e seus seguidores, que negavam a Trindade e o *status* de Cristo na Divindade; e leu extensamente sobre todos. Na verdade, uma vez dada a partida, Newton impôs-se a tarefa de dominar todo o *corpus* da literatura patrística. Além dos já mencionados, citou no caderno de notas Irineu, Tertuliano, Cipriano, Eusébio, Eutíquio, Sulpitius Severus, Clemente, Orígenes, Basílio, João Crisóstomo, Alexandre de Alexandria, Epifânio, Hilário, Teodoreto, Gregório de Nissa, Cirilo de Alexandria, Leão I, Victorinus Afer, Rufino, Manêncio, Prudêncio e outros. Newton parecia conhecer a obra completa de teólogos prolíficos como Agostinho, Atanásio e Orígenes. Não houve um único autor patrístico de peso cujas obras não devorasse. E, o tempo todo, seu olhar estava voltado para os problemas afins da natureza de Cristo e da natureza de Deus.

Começou a se apossar dele a convicção de que uma imensa fraude, iniciada nos séculos IV e V, havia pervertido o legado da Igreja primitiva. Eram centrais nessa fraude as Escrituras, que Newton começou a acreditar terem sido adulteradas para dar respaldo ao trinitarismo. É impossível dizer exatamente quando essa convicção firmou-se nele. As próprias anotações originais dão testemunho de dúvidas precoces. Longe de silenciá-las, Newton permitiu que elas se apoderassem dele. “Pois três são os que dão testemunho no céu, o Pai, o Verbo e o Espírito Santo; e esses três são um só.” Assim era o enunciado de I João 5:7 que ele lera em sua Bíblia. “Não é isso que se enuncia na Bíblia síria”, descobriu Newton. “Nem em Inácio,

nem em Justino, Irineu, Tertúlio, Orígenes, Atanásio, Nazianzo, Dídimo, Crisóstomo, Hilário, Agostinho, Beda e outros. Jerônimo talvez seja o primeiro a interpretá-lo desse modo.” “E, indiscutivelmente, grande é o mistério da piedade; Deus manifestou-se na carne (...).” E o que diz I Timóteo 3:16, na versão ortodoxa. A palavra *Deus*, obviamente, é crucial para a utilidade desse versículo como suporte do trinitarismo. Newton constatou que as primeiras versões não a continham, dizendo apenas: “Grande é o mistério da piedade que se manifestou na carne.” “Ademais, nos séculos IV e V”, observou ele, “essa passagem não foi citada contra os arianos.”

As deturpações das Escrituras tinham ocorrido em data relativamente tardia. A corrupção inicial da doutrina, que exigira a corrupção das Escrituras para lhe dar esteio, havia acontecido no século IV, quando a vitória de Atanásio sobre Ário impusera a falsa doutrina da Trindade ao cristianismo. Era central no trinitarismo o adjetivo *homoousios*, utilizado para afirmar que o Filho era consubstancial (*homoousios*) ao Pai. Newton tendia a chamar os atanasianos de “homousianos”. Num esboço preliminar da história da Igreja no século IV, ele descreveu como os oponentes de Ário no Concílio de Nicéia tinham querido fundamentar sua argumentação unicamente em citações das Escrituras, ao rejeitarem o arianismo e afirmarem suas próprias convicções de que o Filho era o *logos* eterno não criado. Todavia, o debate os levava a afirmar que o Filho era *homoousios* ao Pai, muito embora essa palavra não constasse das Escrituras. “Ou seja, quando os padres não puderam confirmar a posição de Alexandre [o bispo de Alexandria que acusou Ário de heresia] a partir das Escrituras, eles preferiram desertar das Escrituras a deixar de condenar Ário.” Eusébio de Nicomédia havia introduzido no debate a palavra *homoousios*, como uma consequência intolerável e claramente herética da postura antiariana.

Assim, vê-se que esses padres tiraram a palavra, não da tradição, mas da carta de Eusébio, na qual, embora ele insistisse nela como uma consequência da doutrina de Alexandre, julgada tão distante do sentimento da Igreja que nem mesmo eles próprios a admitiriam, ainda assim eles a escolheram, por ela ser contrária a Ário.

Atanásio alegava que o uso ortodoxo do termo *homoousios* não havia começado com o Concílio de Nicéia, mas podia ser encontrado, por exemplo, nos textos do padre Dionísio de Alexandria, no século III. Um estudo criterioso revelou a Newton que Atanásio distorcera Dionísio deliberadamente, para fazer parecer que ele havia aceitado um termo que, na verdade, considerava herege. Outros padres primitivos também tinham sofrido adulterações. Palavras tinham sido “sub-repticiamente inseridas”, por exemplo, nas epístolas de Inácio, do século II, para lhes conferir um toque trinitarista. Atanásio também havia distorcido a proclamação do Concílio de Sérdica com esse mesmo objetivo.

Aos olhos de Newton, a adoração de Cristo como Deus era idolatria, o que constituía, para ele, o pecado fundamental. “Idolatria” havia figurado na lista original de cabeçalhos de seu caderno de teologia. O horror especial da perversão que havia triunfado no século IV fora o retorno do cristianismo à idolatria, depois de a Igreja primitiva haver estabelecido a adoração adequada do único e verdadeiro Deus. “Se não há transubstanciação”, escreveu Newton no início da década de 1670, “nunca houve idolatria paga tão ruim quanto a romana, como até os jesuítas vez por outra confessam.” Ele afirmou que o papa de Roma havia ajudado e instigado Atanásio e que a Igreja romana idólatra era um produto direto da distorção atanasiana da doutrina.

No fim — e o fim não tardou —, Newton convenceu-se de que uma corrupção universal do cristianismo havia-se seguido à corrupção central da doutrina. A concentração do poder eclesiástico nas mãos da hierarquia havia substituído a política da Igreja primitiva. A instituição perversa do monasticismo provinha da mesma fonte. Atanásio havia apadrinhado Antônio, e os “homousianos” tinham introduzido os monges no governo eclesiástico. No século IV, o trinitarismo havia estragado todos os elementos do cristianismo. Embora não o dissesse, ele obviamente achava que a Reforma protestante não havia tocado no foco da infecção. Na Cambridge da década de 1670, sua postura era um prato realmente indigesto. Não é difícil entender porque Newton se impacientava com as interrupções advindas de pequenas digressões, como a óptica e a matemática. Ele se havia comprometido com uma reinterpretação da tradição que era central a toda a civilização européia. Bem antes de 1675,

Newton havia-se tornado ariano, no sentido original do termo. Reconhecia Cristo como um mediador divino entre Deus e a humanidade, subordinado ao Pai que o havia criado.

É provável que suas novas convicções tenham influenciado seu relacionamento com Cambridge. Quaisquer que fossem os fatores de sua personalidade e posição que respondiam por seu isolamento, suas convicções heréticas, numa sociedade de ortodoxia maleável, atuavam com muito mais vigor nesse mesmo sentido. Cambridge era a personificação da tolerância no que concernia à prática; não estendia essa tolerância ao credo. Uma vez que qualquer discussão estaria carregada do perigo da destruição, Newton optou pelo silêncio. Significativamente, com uma única exceção, nenhum de seus textos de teologia aparece na caligrafia de Wickins. Essa única exceção, uma interpretação anticatólica do Apocalipse que Wickins copiou para ele, não era de natureza a levantar dúvidas sobre sua ortodoxia. Nenhuma evidência implica que Wickins tenha jamais suspeitado da transformação que estava ocorrendo diante de seus olhos. Newton ocultou com tal eficácia suas opiniões que somente em nossos dias é que se chegou ao pleno conhecimento delas.



Um dos aspectos de seu credo ariano, o de que somente o Pai tem conhecimento antecipado dos acontecimentos futuros, indicou outra dimensão dos estudos teológicos iniciais de Newton — a interpretação das profecias. O interesse de Newton pelas profecias, por Daniel e pelo Apocalipse de são João Apóstolo tornou-se conhecido desde a publicação de suas *Observations upon the Prophecies* [Observações sobre as profecias], pouco depois de sua morte. Em geral, tem-se presumido que essa obra foi um produto de sua velhice, como o foi o tratado publicado. No entanto, as referências às profecias encheram seu caderno inicial de teologia. Já na década de 1670, ele acreditava que a essência da Bíblia era a profecia da história humana, e não a revelação de verdades que transcendessem a razão humana sobre a vida eterna. Já nessa época, acreditava no que afirmou posteriormente sobre o Apocalipse: “Não [há] livro, em todas as Escrituras, tão recomendado e protegido pela Providência quanto esse.” Newton pôs em prática essa crença, compondo sua primeira

interpretação do Apocalipse quando empenhado em seus estudos iniciais de teologia. Ela veio a se provar mais do que um interesse passageiro. Sua primeira dissertação completa contém muitas inserções em caligrafias posteriores, mostrando que Newton referiu-se a ela com frequência. Compôs numerosas revisões desse texto, uma das quais foi, provavelmente, a última coisa em que estava trabalhando quando morreu, mais de 50 anos depois.

Uma introdução que insistia na importância crucial das profecias inaugurou o tratado original:

Havendo buscado o conhecimento nas escrituras proféticas [começou], considerei-me no compromisso de comunicá-lo em benefício de outrem, recordando o julgamento daquele que ocultava seu talento por falsa modéstia.

Pois estou convencido de que isto se revelará de grande proveito para os que não consideram suficiente que um cristão sincero se dê por satisfeito com princípios da doutrina de Cristo como os relatados pelos apóstolos, como a doutrina dos batismos e da aposição das mãos e da ressurreição dos mortos e do juízo final, mas que, deixando esses princípios e outros similares, desejam chegar à perfeição, até atingirem a plena maturidade e, em razão do uso, terem seus sentidos exercitados no discernimento do bem e do mal.

Hebr. 5. 12.

As pessoas não deveriam desestimular-se, pelos erros do passado, da compreensão desses escritos. Deus havia concedido as profecias para a edificação da Igreja. Elas não diziam respeito ao passado. Tinham sido escritas para as eras futuras. Quando chegasse o momento, seu sentido se revelaria em sua plenitude. Pudessem as pessoas ser alertadas pelo exemplo dos judeus, que pagaram caro por não reconhecer o Messias prometido. Se Deus se zangara com os judeus, ficaria ainda mais zangado com os cristãos que não reconhecessem o Anticristo. “Vês, portanto, que esta não é uma

especulação inútil, uma questão insignificante, porém um dever da maior magnitude.” Era impossível exceder-se nos cuidados. O Anticristo vinha para seduzir os cristãos e, num mundo de muitas religiões, em que apenas uma das quais podia ser verdadeira, “e talvez nenhuma daquelas com que estás familiarizado”, devia-se ter circunspeção na busca da verdade. Já aí podemos perceber que a interpretação newtoniana das profecias não deixava de estar relacionada com seu arianismo.

Na verdade, o arianismo — ou talvez seu adversário vitorioso, o trinitarismo — forneceu a chave da interpretação newtoniana. O interesse pelas profecias fora abundante na Inglaterra puritana, e havia surgido uma interpretação protestante padronizada do Apocalipse, na qual a Igreja Romana desempenhava inevitavelmente o papel da Besta. Aceitando em linhas gerais a interpretação protestante, Newton alterou-lhe o sentido para que se adequasse a sua nova percepção do cristianismo. A Grande Apostasia já não era o romanismo, mas o trinitarismo.

Houve outro aspecto em que a interpretação de Newton diferiu da maioria das que lhe foram contemporâneas. Grande parte dos estudiosos das profecias voltava-se para elas em busca da compreensão dos acontecimentos contemporâneos. Newton nunca o fez. Ao longo dos anos, exibiu um certo interesse, embora não intenso, na data do segundo advento, que jamais situou no final do século XVII ou próximo dele. Nem por uma vez, ao que eu tenha visto, ele tentou relacionar a história política da Inglaterra de sua época com as profecias. Em vez disso, concentrou sua atenção no século IV, o século crucial da história humana, quando a Grande Apostasia havia seduzido a humanidade, afastando-a da adoração do único Deus verdadeiro.

No Apocalipse, tal como Newton o entendia, a abertura dos seis primeiros selos, que representariam períodos de tempo sucessivos, dizia respeito à história da Igreja até seu estabelecimento definitivo dentro do Império, no reinado de Teodósio. O sétimo selo, no qual se incluíam as sete trombetas (também representando períodos sucessivos de tempo), iniciara-se no ano de 380. Até sua conclusão, ao soar da sétima trombeta, ele retratara “uma e a mesma apostasia contínua (...). E, a rigor, tão notáveis são os tempos dessa Apostasia que todo o apocalipse, do quarto capítulo em diante, parece ter sido escrito em função dela”. Até então, as doutrinas trinitaristas, apesar de formuladas por Atanásio, tinham sido professadas

apenas por alguns bispos ocidentais, liderados pelo papa. Nessa ocasião, contudo, Teodósio tornara-se seu patrono e havia convocado o Concílio de Constantinopla, no ano de 381, para ratificá-las.

O ano de 381 é, portanto, sem nenhuma controvérsia, aquele em que essa estranha religião do Ocidente, que tem imperado desde então, espalhou-se pelo mundo pela primeira vez, e de tal sorte que a Terra e os que nela vivem começaram a adorar a Besta e sua imagem, ou seja, a igreja do Império ocidental e o citado Concílio de Constantinopla, seu representante (...).

A mera idéia do trinitarismo, a “falsa religião infernal”, era o bastante para levar Newton a um acesso de raiva. Com o trinitarismo viera o retorno da idolatria, sob uma forma ainda mais degradada — não a faustosa adoração de reis e heróis mortos em templos magníficos, porém “o sórdido culto, nos sepulcros, de teólogos cristãos (...) o culto de plebeus mesquinhos e desprezíveis, em seus esfarrapados restos mortais”. Superstições de toda sorte, ataçadas e difundidas por monges com histórias fingidas de falsos milagres, acompanhavam o novo culto. “Idólatras”, esbravejava Newton contra eles no isolamento de seu quarto, “blasfemadores e fornicadores espirituais (...). Eles fingiam ser cristãos, mas o demônio sabia “que tinham de ser, mais do que todos os outros, o tipo mais iníquo e deplorável de gente. (...) [A] pior espécie de homens que jamais reinou sobre a face da Terra até aquele exato momento (...)”. As seis primeiras trombetas e os seis frascos da ira que lhes eram correspondentes representavam as sucessivas invasões do Império — “como Fúrias enviadas pela ira de Deus para flagelar os romanos” —, castigos reiterados contra um povo apóstata, que se prostituía diante de falsos deuses.

Como sugere a paixão com que Newton se expressava, seu primeiro tratado sobre as profecias foi um documento muito pessoal. Na opinião dele, a vitória do trinitarismo estendera-se para além dos limites da doutrina. Havia conquistado o predomínio ao se aliar com reais motivações humanas, como “a cobiça e a ambição (...)”.

É patente, portanto, que não um pequeno número

irregular de pessoas, mas o clero inteiro, começou nessa ocasião a se enfatuar, a almejar mais o poder e a grandeza do que a devoção e a justiça, a transgredir em seu ofício pastoral e se exaltar acima dos magistrados civis, sem levar em conta o modo como havia obtido essas prerrogativas, ou que natureza ou conseqüências maléficas elas teriam, de sorte que elas se tornaram apenas prerrogativas, e sem conhecer nenhum limite para sua ambição senão a impossibilidade e os editos imperiais.

Por trás do elemento especificamente anticatólico da denúncia de Newton, podemos ver uma condenação muito mais ampla. A Cambridge da Restauração proporcionava um exemplo mais conhecido de cobiça e ambição dentro da Igreja. Já em sua vida cotidiana, Newton havia-se afastado dos aspirantes a clérigos que o cercavam. Ao abraçar o arianismo, havia expressado desprezo pelo credo deles. E nesse momento, em seus estudos das profecias, justificou sua rebeldia, apelando para o curso divinamente ordenado da história humana. “Os homens hão de chamar-te de fanático e de herege se estudares as profecias”, advertiu.

As pessoas do mundo, porém, gostam de ser enganadas, não compreendem, nunca examinam com equanimidade, mas são inteiramente movidas pelo preconceito, pelo interesse, pelos louvores dos homens e pela autoridade da Igreja em que vivem, como fica claro pelo fato de todas as facções se aterem firmemente à religião em que foram criadas; e no entanto, em todas as facções, tanto há os sábios e doutos quanto os tolos e ignorantes. Há apenas uns poucos que procuram compreender a religião que professam, &c os que a estudam em busca de seu entendimento o fazem mais para fins mundanos, ou para que possam defendê-la, do que para examinar se ela é verdadeira, com a determinação de escolher e professar a religião que, a seu juízo, lhes parecer mais

verdadeira. (...) Não vos escandalizeis, portanto, com as recriminações do mundo, mas encarai-as, antes, como a marca da verdadeira Igreja.

Por verdadeira Igreja, à qual se destinariam as profecias, Newton não pretendia referir-se a todos os que se diziam cristãos, “mas a um remanescente, a umas poucas pessoas dispersas a quem Deus escolheu, pessoas tais que, sem serem movidas pelo interesse, pela instrução ou pelas autoridades humanas, são capazes de se dedicar, sincera e diligentemente, à busca da verdade”. Não há dúvida de que ele se incluía nesse seleto grupo. Algumas de suas descrições dos remanescentes têm a agudeza da experiência pessoal. Considerem, disse ele no primeiro esboço de sua interpretação, “as apostasias da Igreja judaica sob a regência da lei e, em particular, no reinado de Ahab, quando a parte imaculada da Igreja desapareceu a tal ponto que Elias tomou-se pela única pessoa que restara”. Em seus aposentos, isolado do hedonismo e da futilidade da Cambridge da Restauração, Newton talvez tenha-se indagado se ele seria um outro Elias — como o primeiro, quase o único fiel remanescente.

Uma tensão perpassou essa obra. Por um lado, havia nela um sabor qui- liasta. Finalmente, o sentido das profecias estava sendo revelado e, por conseguinte, tinha que estar próximo o fim, quando os santos confirmados que houvessem rejeitado a marca da Besta retomariam seu lugar à testa da Igreja. Por outro, Newton estava longe de identificar o que quer que fosse, a seu redor, como um verdadeiro cristianismo apostólico. Sua cronologia interna, deliberadamente escolhida, colocou o dia da trombeta final dois séculos adiante. Quanto a isso, ele foi explícito. O início do período crucial de 1. 260 anos havia surgido, não em 380, com a abertura do sétimo selo, mas no final da quarta trombeta, quando a apostasia havia atingido seu auge, no ano de 607. Qualquer que fosse o desprezo de Newton pela sociedade que o cercava — ou, talvez, por causa de seu desprezo —, não lhe parecia que a conversão dela estivesse próxima.

Há uma outra tensão entre sua paixão pessoal e seu método desapassionado. Mal chega a surpreender que um homem cujo primeiro passo, em qualquer novo estudo, consistia em organizar metodicamente seus conhecimentos, quisesse proceder de maneira semelhante com respeito ao Apocalipse. Ele reclamou dos interpretes que, “sem nenhuma

metodização prévia dessa ordem sobre o Apocalipse, (...) distorcem as partes da profecia, desvirruando-as de sua ordem natural a seu bel-prazer (...). Em vez da fantasia pessoal, Newton queria a certeza, pois só assim a Bíblia poderia ser uma clara norma de fé. Seu “método”, portanto, seria a chave de sua abordagem. Primeiro, ele estabeleceria normas de interpretação. Depois, forneceria um código da linguagem profética, que eliminaria a liberdade da distorção de trechos para que eles adquirissem sentidos particulares. Terceiro, compararia as partes do Apocalipse entre si e as classificaria por ordem, através das características internas nelas impressas pelo Espírito Santo — o que ele chamava de desvendar a escritura pela escritura. Não há como perder de vista o fato de que esse intérprete das profecias tivera sua mente treinada na árdua escola da matemática. Não foi por acaso que, em sua exposição, ele procedeu em estilo matemático, partindo de dez “proposições” gerais (depois redenominadas de “posturas”), seguidas por um grande número de proposições particulares, que se encarregavam de construir uma tese demonstrativa. Newton acreditava haver alcançado a certeza que estava buscando. A frase original de abertura de seu tratado começava por: “Havendo buscado e, pela graça de Deus, obtido o conhecimento (...).”



Havia, contudo, um problema premente que não poderia esperar pelo fim do século XIX, primeiro momento em que a cronologia interna da interpretação newtoniana situava o segundo advento. Em 1675, ele teria que se ordenar na Igreja anglicana, caso contrário, teria que renunciar ao cargo de professor. Na complacência geral do Trinity, a exigência da ordenação era a única regra que tinha de ser observada à risca. Por quatro vezes, na década anterior, a fim de cumprir obrigações universitárias, Newton se dispusera a afirmar sua ortodoxia sob juramento. Para continuar a ser professor do *College of the Holy and Undivided Trinity*, precisaria afirmar sua ortodoxia uma última vez, na ordenação. Em 1675, entretanto, a própria santíssima e indivisa trindade estava atrapalhando o caminho. “Se algum adorar a Besta e sua imagem, e lhe receber a marca em sua testa ou sua mão”, dizia-lhe o Apocalipse, “este beberá do vinho da ira de Deus (...).” Newton não tinha dúvida da verdade literal do Verbo. Mas, aceitar a

ordenação era-lhe impossível.

Havia mais do que o cargo de professor em jogo. Se, por um lado, Newton desprezava a sociedade do Trinity, o apoio material que o colégio lhe proporcionava, por outro, num local que assegurava seu acesso ao mundo do saber, era o esteio de sua existência. Talvez ele pudesse conservar sua cátedra sem o estipêndio e permanecer em Cambridge, embora eu não tenha conhecimento de nenhum outro caso semelhante. O problema era o sigilo. Era inevitável que se fizessem perguntas. Em si mesma, a ordenação não acarretava nenhum dever. Não implicava nomeações eclesiásticas. Por que haveria alguém, na posição de Newton, alguém que pretendia permanecer em Cambridge como celibatário, de renunciar a uma bolsa correspondente a £60 anuais, sem uma razão que fosse? Ou melhor, o que se poderia concluir sobre a verdadeira razão que levaria um homem em tal posição a recusar a ordenação? Era inevitável que se fizessem perguntas. E as perguntas eram exatamente o que Newton tinha que evitar. A heresia era motivo para a expulsão da cátedra, como mais tarde viria a saber William Whiston. A heresia específica de Newton seria motivo para o ostracismo na sociedade culta, como Whiston também ficou sabendo. É impossível até mesmo imaginar quais teriam sido as conseqüências para Newton, se ele fosse rotulado de leproso moral em 1675. Com a aproximação do prazo derradeiro, sua carreira enfrentava mais uma crise.

Na verdade, havia um meio de fuga possível. Qualquer determinação estatutária podia ser posta de lado por uma dispensa real. No fim de 1674, Francis Aston, o professor a quem Newton escrevera em 1668, havia tentado obter dispensa da obrigatoriedade da ordenação. Uma carta de Barrow, então diretor do Trinity, ao secretário de Estado, Joseph Williamson, datada de 3 de dezembro de 1674, havia defendido a posição do colégio contra a dispensa. Ela destruiria a sucessão e subverteria a principal finalidade do colégio, que era a formação de clérigos. Barrow tinha certeza de que os membros do conselho se recusariam a aceitá-la. Aston não obteve a dispensa. O rascunho de uma carta de Newton a “*Sir Alexander*”, que indica que ele estivera implicado na tentativa de Aston, chegou até nós. É provável que *Sir Alexander* fosse *Sir Alexander Frazier*, médico e confidente de Carlos II, cujo filho, Charles Frazier, fora eleito para um cargo de professor do Trinity em 1673. Na carta, Newton agradecia a *Sir Alexander* por incluí-lo na proposta de dispensa, a qual, nas palavras

dele, deparara com a oposição exitosa do colégio. O vice-diretor fizera objeções vigorosas e os conselheiros o haviam acompanhado. Tinham dito que a concessão de uma dispensa prejudicaria a sucessão (quase exatamente a frase de Barrow) e que, além disso, eles não queriam afastar-se tanto assim dos estatutos fundamentais do colégio.

No início de 1675, Newton havia perdido as esperanças. Escreveu a Oldenburg, em janeiro, pedindo que a Royal Society o dispensasse dos pagamentos, como Oldenburg lhe oferecera dois anos antes. “Pois aproxima-se o momento em que terei que desistir de minha posição de professor e, com a diminuição de minha receita, julgo que será conveniente diminuir minhas despesas.”

No último minuto, as nuvens se dissiparam. Menos de um mês depois de sua carta a Oldenburg, Newton foi a Londres. Em 2 de março, o secretário Coventry, pautando-se na alegação de que Sua Majestade estava disposto “a dar todo o justo incentivo aos homens doutos que tenham sido e venham a ser eleitos para a referida cátedra”, remeteu ao procurador geral o rascunho de uma dispensa, solicitando seu parecer. Em 27 de abril, a dispensa tornou-se oficial. Nos termos dela, o professor lucasiano ficava dispensado de tomar as santas ordens, a menos que “ele mesmo o deseje (...)”. Nada sabemos sobre os fatores que estão por trás dos acontecimentos registrados. A presença de Humphrey Babington entre os conselheiros não teria como prejudicar as perspectivas de Newton. Não obstante, parece mais provável que, nessa ocasião, tenha sido Isaac Barrow quem salvou Newton da ameaça de ostracismo. A dispensa era um ato real, e Barrow era o único que tinha os favores da Corte. Embora a carta de Newton a *Sir* Alexander afirmasse que ele estava empenhado num esforço conjunto para obter uma dispensa, a carta de Barrow ao secretário Williamson, em dezembro, referira-se tão-somente a Aston. Na carta a *Sir* Alexander sobre a proposta, Newton declarara especificamente que o diretor a havia “acolhido bondosamente”. Só nos resta especular sobre o que terá acontecido entre Barrow e Newton. Barrow tinha um profundo compromisso com a Igreja, e é difícil imaginar que aquiescesse a uma alegação de arianismo. Mas não é difícil acreditar que se dispusesse a aquiescer na argumentação de que Newton não tinha nenhuma vocação para o ministério. Barrow compreendia o valor de Newton e prezava a cultura. Além disso, teria reconhecido que Newton, em contraste com Aston, não estabeleceria nenhum precedente.

Como professor lucasiano, ele era único. A dispensa foi concedida à cátedra Lucasiana em caráter perpétuo, e não a Isaac Newton, professor do Trinity. É provável que esse tenha sido o último serviço prestado por Barrow a seu protegido.

Mais uma vez, uma crise que ameaçava a carreira científica de Newton, antes de ela haver chegado à plena realização, dissipou-se. Finalmente, apesar de uma enorme heresia, que seria o bastante para transformá-lo num pária, ele havia superado o último obstáculo e se descoberto seguro em seu santuário. E havia demonstrado uma nova faceta de sua genialidade: ele era capaz de querer tudo sem nada perder.

7

*A
n
o
s
d
e
s
i
l
ê
n
c
i
o*

NO FIM DE 1676, tao absorto na teologia e na alquimia quanto perturbado pela correspondência e pelas críticas sobre a óptica e a matemática, Newton praticamente se isolara da comunidade científica. Oldenburg morreu em setembro de 1677 sem ter tido notícias dele por mais de seis meses. Newton encerrou sua correspondência com Collins pelo rude expediente de nlo escrever. Precisou de mais um ano para concluir a

correspondência sobre a óptica, mas, em meados de 1678, logrou êxito. Tanto quanto lhe era possível, ele havia revertido a política de comunicações públicas iniciada por sua carta a Collins em 1670 e se recolhido à quietude de seu santuário acadêmico. Não voltou a ressurgir por quase uma década.

Humphrey Newton delineou algumas facetas da vida de Newton, tal como a encontrou na década de 1680. Isaac gostava de dar voltas pelo jardim, a respeito do qual era “muito curioso (...), não suportando ver nele uma erva daninha (...)”. Mas sua curiosidade não chegava a ponto de sujar as mãos; ele contratou um jardineiro para fazer o serviço. Era descuidado com o dinheiro; guardava uma caixa cheia de guinéus, que às vezes chegavam a mil, supôs Humphrey, junto à janela. Humphrey não tinha certeza se isso era desleixo ou um estratagema deliberado para testar a honestidade alheia — sobretudo a dele. No inverno, Newton gostava de maçãs e, vez por outra, comia um pequeno marmelo assado. Mas não havia muita coisa na contabilidade que sugerisse lazer. O Newton com quem Humphrey deparou havia mergulhado em estudos incessantes, a ponto de se ressentir até mesmo do tempo gasto para comer e dormir. Durante cinco anos, Humphrey só o viu rir uma vez, e John North, diretor do Trinity de 1677 a 1683, temia que ele se matasse de estudar.

Esses foram anos desastrosos para o colégio. Em 1675, quando ainda era cedo demais para reconhecer o declínio financeiro que havia começado, Isaac Barrow comprometera o Trinity com a construção de uma biblioteca extravagante. A magnífica estrutura projetada por Wren tornou-se um ornamento para toda a universidade, como pretendia Barrow, mas o ônus de sua despesa prejudicou o colégio por duas décadas, até ela ser concluída, em 1696. Dois diretores incompetentes que sucederam a Barrow deixaram o Trinity à deriva, exatamente na hora em que ele mais precisava de uma liderança vigorosa. A extraordinária longevidade dos conselheiros, durante esse período, significou uma senilidade generalizada entre os que poderiam ter suprido as carências dos diretores. No fim da década de 1680, a crise financeira da biblioteca havia-se espalhado, transformando todo o colégio num caos financeiro, e os dividendos começaram a cair.

Todos esses problemas do colégio estavam fadados a afetar Newton. Ele não se afastara por completo da vida acadêmica. Votou no conselho deliberativo em várias eleições universitárias, por exemplo. Todavia, só

sabemos de sua contribuição para a biblioteca e do empréstimo que fez para ajudar a financiá-la a partir dos registros da instituição. Ele morava no Trinity. Mas nunca entregou seu coração ao colégio.

No fim da primavera de 1679, a mãe de Newton morreu. Tal como Conduitt soube da história, o filho dela, Benjamin Smith, fora tomado por uma febre virulenta em Stamford. Hannah fora cuidar dele e havia contraído a febre. Newton, por sua vez, foi cuidar da mãe,

(...) passou noites inteiras acordado com ela, deu-lhe pessoalmente todos os medicamentos, tratou de todas as suas pústulas com as próprias mãos, e se valeu da destreza manual pela qual tanto se distinguiu para minorar a dor que sempre acompanha os curativos, o tratamento torturante que costuma ser aplicado nessa moléstia, com a mesma presteza que sempre havia empregado nos mais prazerosos experimentos.

Apesar de seus cuidados, ela morreu. Uma anotação nos arquivos paroquiais de Colsterworth registrou seu falecimento. “A sra. Hannah Smith, viúva, foi sepultada numa mortalha de lã em 4 de junho de 1679.” O amor filial é uma qualidade atraente, por uma multiplicidade de razões, algumas morais, outras psicanalíticas. Creio não ser demasiadamente cínico assinalar que, nos 12 anos seguintes a seu retorno a Cambridge depois da peste, é sabido que Newton fez três visitas a Woolsthorpe. Noutras três ausências de Cambridge, é provável que também tenha voltado a casa. Já se teve notícia de demonstrações mais vigorosas de afeição filial.

A morte impõe exigências de ordem prática, e a de sua mãe levou-no à mais longa estada em Woolsthorpe, excetuados os anos da peste, desde que ele fora recon-vocado do ginásio para casa, 20 anos antes. Ele era herdeiro e executor, e levou praticamente todo o resto de 1679 para colocar seus negócios em ordem. Dedicou quase tanto tempo a sua propriedade, em 1679, quanto devotara à mãe em todas as visitas dos 12 anos anteriores, juntas. Segundo os Registros do Ecônomo do Trinity College, além do verão, ele esteve fora por quase quatro meses do ano iniciado no dia de São Miguel em 1679. Boa parte do tempo foi passada em Woolsthorpe. Um dos problemas era um inquilino, provavelmente Edward Storer, enteado do

boticário Clark, com quem Newton havia morado em Grantham. Pelo menos, Edward Storer e seus filhos eram inquilinos de Newton oito anos depois, e suas relações insatisfatórias, a essa altura, haviam-se agravado durante uma locação de prazo não especificado.

Pouco depois, Newton sofreu outra perda. Em 1683, após um extenso período de não-residência, durante o qual só estivera no colégio por uma ou duas semanas a cada ano, Wickins decidiu renunciar a sua cadeira de professor. Visitou o colégio por três semanas em março de 1683; embora continuasse a ser professor depois da festa de São Miguel de 1684, nunca mais voltou ao Trinity. É provável que Wickins já tivesse sido empossado no presbitério de Stoke Edith, em Hereford. A família Foley, com um de cujos membros se casara uma irmã do diretor, John North, controlava essa prebenda; temos todos os motivos para crer que North lhe houvesse recomendado um de seus professores, que estava claramente em busca de uma parceira. Nisso, pelo menos, North fez um bom trabalho. Sempre houve um Wickins ocupando a reitoria de Stoke Edith, sob a proteção de um Foley, por mais de um século. Sem dúvida, foi a decisão de se casar e gerar essa descendência que levou Wickins a renunciar a sua cadeira.

O relacionamento de Newton com Wickins continua a ser um mistério. Apesar de uma amizade de 20 anos, nada sabemos sobre ele, afora a história do encontro dos dois, quando alunos da graduação, e do trabalho de Wickins como amanuense, que é atestado por numerosos textos redigidos à mão. O branco que se seguiu à partida de Wickins reveste esse mistério de um enigma. Depois da morte de Newton, Robert Smith, do Trinity, escreveu a Nicholas, filho de Wickins, pedindo informações sobre Newton. Nicholas Wickins respondeu que seu pai, que já havia falecido, dispusera-se, em certa ocasião, a coligir tudo o que possuía a respeito de Newton. Havia transcrito num caderno três cartas sucintas, tão pouco informativas que Nicholas não se deu ao trabalho de enviá-las, e, além disso, dispunha de quatro ou cinco cartas muito curtas de Newton, com as quais ele meramente enviara dividendos e aluguéis. Nicholas não disse nada sobre as datas, mas a maioria das cartas do segundo grupo, pelo menos, teria que ter chegado antes de 1683. Nicholas narrou então a história de como seu pai conhecera Newton, e acrescentou mais três relatos superficiais que ouvira. Concluiu com a informação de que, através de seu pai e dele mesmo, Newton havia fornecido Bíblias aos pobres da paróquia de Stoke Edith — aparentemente,

seu único tema de comunicação depois de 1683. Há na carta um certo tom de insatisfação, como se alguém, Wickins ou seu filho, estivesse escondendo alguma coisa. Não consigo imaginar uma estreita amizade de 20 anos que deixasse tão poucos resíduos, a menos que terminasse num rompimento. O rascunho de Newton da única de suas cartas a Wickins de que dispomos, tão curta que chega a ser lacônica, implica alguma barreira que ele não conseguia transpor. Escrita em algum momento entre 1713 e 1719, a carta respondia a um pedido de mais Bíblias a serem distribuídas em Stoke Edith; Newton indicou que as enviaria através do protetor de Wickins, Thomas Foley. E descartou a tentativa de Wickins de manter uma correspondência amistosa. “Alegra-me saber de sua boa saúde, e faço votos de que ela se mantenha por muito tempo, atenciosamente (...).” No mesmo dia em que Wickins deixou o Trinity pela última vez, 28 de março de 1683, Newton também se ausentou. Voltou em 3 de maio e tornou a se ausentar por mais uma semana, no dia 21. Não fazemos idéia de onde possa ter ido.

Mais tarde, nesse mesmo ano, ele tomou providencias para que um rapaz de seu próprio liceu de Grantham, Humphrey Newton, fosse morar com ele como seu amanuense. Segundo Stukeley, que conversou com Humphrey em 1727 e 1728, ele vivia “sob a custódia de *Sir Isaac*”, o que sugere a condição de *sizar*, embora Humphrey Newton nunca tenha ingressado no Trinity. Nos cinco anos que se seguiram, enquanto morou nos aposentos de Newton, como fizera Wickins antes dele, Humphrey copiou textos extensos, a princípio basicamente sobre teologia e matemática. Cerca de um ano após sua chegada, uma visita de Edmond Halley deu ensejo a uma nova investigação que assegurou a imortalidade de Humphrey: foi ele quem transcreveu a cópia a partir da qual os *Principia* foram publicados. Anos depois, ao se casar, já idoso, ele deu a seu filho o nome de Isaac, em homenagem a seu “dileto amigo falecido (...)”.



O estudo da teologia ocupou grande parte do tempo de Newton durante os anos de silêncio. No fim da década de 1670, ele deu início a uma história da Igreja, concentrada nos séculos IV e V, que repetiu os temas de sua interpretação do Apocalipse. Atanásio desempenhava o papel de vilão, é claro. Alguns trechos funcionaram como rascunhos preliminares de seu

tratado proveniente desse mesmo período, “Questões paradoxais acerca da moral e dos atos de Atanásio e seus seguidores”, onde Newton praticamente pôs Atanásio no banco dos réus e o processou por uma litania de pecados longa demais para ser enumerada aqui. Nesses textos, a paixão que se evidenciara em sua interpretação anterior do Apocalipse elevou-se a um novo patamar de intensidade, à medida que Newton procurou mostrar, não só que Atanásio fora o autor de “toda a fornicação” — isto é, do trinitarismo, “o culto de três deuses iguais” —, mas também que fora um homem depravado, disposto até mesmo a usar o assassinato para promover seus objetivos.

Embora muito se tenha escrito sobre a influência de um platonista de Cambridge, Henry More, sobre Newton, e muito se tenha especulado com base na origem comum dos dois em Grantham, sabemos, no que concerne ao contato que mantiveram em Cambridge, pouquíssimo de concreto sobre suas relações. Entretanto, sabemos que Newton citou a contribuição de More para o entendimento do Apocalipse desde o início de seus próprios estudos, e sabemos que os dois homens debateram essa profecia. Foi no contexto desse debate que More traçou um dos perfis mais reveladores de Newton. Muitas pessoas repetiram histórias sobre como ele negligenciava suas refeições. Mas somente More soube captá-lo em pleno estado de êxtase. Escrevendo a John Sharp em 1680, mencionou o quanto ele e Newton concordavam acerca do Apocalipse:

Pois, após sua leitura da exposição do Apocalipse que lhe dei, ele veio a meu quarto, onde me pareceu não apenas aprovar toda a minha exposição como coerente e perspicua do começo ao fim, mas também (pelo aspecto de seu rosto, normalmente melancólico e pensativo, mas nesse momento sumamente alegre e animado, e por sua confissão espontânea da satisfação que extraía dela) estar como que extasiado.

More descreveu então suas áreas de discordância, e não hesitou em chamar a identificação newtoniana dos sete frascos e das sete trombetas de “muito extravagante”. Presumiu que Newton perceberia seu erro tão logo lesse a exposição dele com mais cuidado. Nesse aspecto, More subestimou

muito a tenacidade de Newton. Não há nada na carta que implique que este tenha sequer aludido a sua interpretação pessoal da grande apostasia. Os dois homens devem ter tido certa intimidade. Quando More faleceu, seis anos depois, Newton foi um dentre apenas cinco, fora do corpo docente do Chrisris College, a quem ele legou um anel fúnebre.

Enquanto Humphrey esteve em sua companhia, Newton também empreendeu uma nova aventura teológica que desde então se transformou no veículo de suas opiniões teológicas heterodoxas. Por suas implicações, as “*Theologiae gentilis origines philosophicae*” [Origens filosóficas da teologia paga] foram muito mais radicais do que qualquer declaração arianista que ele houvesse redigido na década de 1670. As “Origens” começaram pela tese de que todos os povos da Antigüidade cultuavam os mesmos 12 deuses com nomes diferentes. Os deuses eram ancestrais divinizados — na verdade, Noé, seus filhos e netos —, embora, à medida que essa religião ia passando de um povo para outro, cada qual a usasse para seus próprios fins, identificando os deuses com seus reis e heróis primitivos. Não obstante, certas características comuns distinguem os deuses equivalentes de todos os povos antigos.

O número 12 derivava dos sete planetas, dos quatro elementos e da quintessência. Newton afirmou que os povos haviam identificado seus ancestrais mais eminentes com os objetos mais eminentes exibidos pela natureza. Ainda no século XVII, Galileu dera aos recém-descobertos satélites de Júpiter o nome de seus benfeitores; do mesmo modo, nas eras mais primitivas da sociedade humana, os seres humanos haviam identificado seus ancestrais mais proeminentes com os corpos celestes, presumido que suas almas transmigravam para esses corpos e começado a atribuir às almas poderes divinos. Donde, como proclamava o título do tratado, a teologia pagã ter-se originado na filosofia natural. O capítulo 1 afirmava a mesma coisa: “A teologia pagã era filosófica e dependia da astronomia e da ciência física do sistema do mundo.” Era freqüente Newton chamá-la de “teologia astronômica” e outros nomes similares.

O Egito fora a pátria original da teologia pagã. Ali, Noé tinha-se estabelecido depois do dilúvio e, a partir do Egito, outras terras tinham sido povoadas, quando os filhos de Noé brigaram pela herança e se separaram. Os egípcios tinham desenvolvido primeiramente a teologia sideral, que remontava a seus próprios ancestrais. Haviam-na ensinado a outros povos,

que tinham os mesmos ancestrais, mas que haviam remodelado os deuses de modo a favorecer sua própria auto-estima.

Newton estava convencido de que a teologia pagã representara um desvio da religião verdadeira.

Não se pode acreditar, contudo, que a religião tenha começado pela doutrina da transmigração das almas e pelo culto dos astros e dos elementos; pois havia outra religião mais antiga do que todas essas, urna religião em que a fogueira da oferenda de sacrifícios ardia perpetuamente, no centro de um local sagrado. Pois o culto vestal era o mais antigo de todos.

Ele citou dados para provar que um culto semelhante fora o mais antigo na Itália, Grécia, Pérsia e Egito, entre outros locais. Ao instituir a chama perpétua no tabernáculo, Moisés havia restabelecido o culto original, “purgado das superstições introduzidas pelos egípcios”. Esse fora o culto de Noé e de seus filhos. Por sua vez, Noé o aprendera com seus ancestrais. Tratava-se, na verdade, do verdadeiro culto instituído por Deus. “Pois bem, a lógica dessa instituição era que o Deus da Natureza devia ser cultuado num templo que imitasse a natureza, num templo que fosse como que um reflexo de Deus. Todos concordam em que um santuário com uma fogueira no centro era um símbolo do sistema do mundo.” Os seres humanos, entretanto, eram “sempre propensos às superstições”. Os egípcios haviam corrompido o verdadeiro culto de Deus, criando falsos deuses a partir de seus ancestrais; outros povos dispuseram-se prontamente a aprender com eles práticas degeneradas.

Outro nome da falsa adoração era “idolatria”. Para Newton, a idolatria constituía o pecado fundamental. Uma vez que o culto verdadeiro tinha lugar num santuário que representava a criação divina, uma decorrência direta disso era que sua corrupção implicava também uma corrupção da filosofia natural; era o que achava Newton. O templo original, com a fogueira ao centro, iluminado por sete lamparinas representando os planetas, simbolizava o mundo.

Todo o firmamento eles julgaram ser o verdadeiro e

real templo de Deus Si, portanto, para que um *prycanaeum* [santuário] pudesse merecer o nome de Seu templo, eles o dispuseram de modo a que representasse da maneira mais adequada todo o sistema celestial. Um aspecto das religiões, portanto, comparado ao qual nada pode ser mais racional. (...) Assim, um dos propósitos da instituição inicial da verdadeira religião foi propor à humanidade, pela disposição dos antigos templos, o estudo da disposição do mundo como o verdadeiro templo do grandioso Deus que eles cultuavam. (...) Assim, pois, a primeira religião foi a mais racional dentre todas as outras, até que as nações a corromperam. Pois não há maneira (sem a revelação) de chegar ao conhecimento de uma Divindade senão pela disposição da natureza.

A astronomia geocêntrica havia acompanhado a difusão da falsa religião. Não era por acaso que Ptolomeu também fora egípcio.

Até esse ponto, era possível enquadrar as “Origens” num contexto cristão ortodoxo. No entanto, os ortodoxos teriam considerado inadmissíveis outros elementos do tratado. Embora Newton aceitasse o depoimento mosaico, ele o havia comparado a outros testemunhos antigos, como o do cronista fenício Sanchuniathon e o do caldeu Berossus, tratando-o, na verdade, num plano de igualdade com o testemunho pagão. Mais significativa foi a desenfatização implícita do papel de Cristo, gesto que brotava com muita facilidade num ariano. Em vez de agente de um novo ato da Providência, Cristo teria sido um profeta, como Moisés antes dele, enviado para reconduzir a humanidade ao verdadeiro culto original de Deus. Ao revisar as “Origens”, Newton escreveu vários cabeçalhos para os capítulos, o último dos quais destinava-se ao capítulo 11. “Qual era a verdadeira religião dos filhos de Noé, antes de começar a ser corrompida pela adoração de falsos deuses. E como a religião cristã foi não mais verdadeira e se tornou não menos corrupta.” Nesse contexto, o trinitarismo, com seu incentivo ao culto de santos e mártires — a rigor, com sua adoração de Cristo como Deus —, assumiu um novo sentido. Que era o trinitarismo senão a manifestação mais recente da tendência universal da

humanidade para a superstição e a idolatria? Através de Atanásio, o Egito havia desempenhado, mais uma vez, seu nefando papel de corruptor da religião verdadeira. Ao universalizar a experiência cristã dos primeiros quatro séculos, Newton negou-lhe qualquer papel singular na história humana. A religião cristã, corretamente compreendida, não era mais verdadeira do que a religião dos filhos de Noé, fundamentada no reconhecimento de Deus em Sua criação.

Talvez não seja de todo surpreendente que Humphrey Newton se recordasse de um homem que, apesar do que sabemos de seu intenso interesse teológico, não se incomodava muito com as formas instituídas de culto popular. Embora costumasse ir a St. Mary's aos domingos, ele raramente comparecia ao ofício religioso na capela. O ofício matinal caía no horário em que estava dormindo, e as vésperas, no horário em que estava estudando, “de modo que ele mal sabia qual era a hora da oração”. Talvez também não surpreenda que Newton tenha guardado as “Origens” para si, de tal modo que sua própria existência só se tornou conhecida em nossos dias, quase 300 anos depois de ele as haver concebido.



A teologia não foi a única ocupação de Newton durante esses anos. As obras inéditas manuscritas atestam que a alquimia rivalizava com a teologia pelo domínio de sua atenção. Ele continuou a receber manuscritos alquímicos inéditos para copiar, e a carta de Francis Meheux de 1683 fornece uma de nossas provas mais explícitas de seu contato com os círculos de alquimistas. Newton não apenas lia alquimia. ‘Também fazia uma extensa experimentação. Deixou anotações experimentais datadas, que começaram em 1678 e se estenderam, com uma interrupção no fim da década de 1680, quase até a época de sua saída de Cambridge. Suas experiências causaram profunda impressão em Humphrey Newton. Pelos manuscritos preservados, sabemos que Humphrey copiou longos manuscritos matemáticos e teológicos para Newton. Também transcreveu a íntegra dos *Principia*, cuja composição ocupou pelo menos metade de sua estada em Cambridge. Nenhuma dessas duas primeiras atividades figurou nas memórias de Humphrey, e ele dedicou apenas duas frases aos *Principia*. Mas as atividades químicas assomaram com grande vulto em sua

lembrança. Ele recordou que Newton dormia muito pouco,

(...) especialmente na primavera e no cair das folhas [no outono], ocasiões em que costumava empregar cerca de 6 semanas em seu laboratório, mal chegando a lareira a se apagar noite e dia, com ele em claro uma noite e eu na outra, até ele haver concluído seus experimentos químicos, em cuja execução era sumamente cuidadoso, rigoroso e preciso; qual seria sua meta, não me foi possível discernir, mas seus esforços e sua diligência, nessas ocasiões específicas, faziam-me pensar que ele almejava algo fora do alcance da arte e da diligência humanas.

Newton mantinha-se ocupado “com grande satisfação e deleite” em seu laboratório, acrescentou Humphrey. Construía e reformava seus próprios fornos. O laboratório era muito “bem provido de materiais químicos, como provetas, condensadores, capitéis, cadinhos ec., que eram muito pouco utilizados, com exceção dos cadinhos, onde ele fundia seus metais”. Vez por outra, embora muito raramente, Newton consultava um “velho livro bolorento”, que Humphrey supunha ser a obra de Agrícola, *De metallis [De re metallica]*, “sendo a transmutação dos metais seu principal objetivo, um propósito para o qual o antimônio era um grande ingrediente”. Conquanto a escassez de referências a Agrícola entre os papéis de Newton sugira que esse detalhe foi um acréscimo de Humphrey, que para tanto se valeu de uma obra famosa, que lhe pareceu apropriada, as longas notas experimentais deixadas por Newton nesse período confirmam, de fato, os elementos principais de seu relato.

Na primavera de 1681, a experimentação de Newton atingiu o auge. Em meio a suas anotações experimentais, registradas em inglês, ele introduziu em latim dois parágrafos que, obviamente, não eram notas sobre experimentos, mas, ao que parece, pretendiam ser interpretações deles. Esses parágrafos empregam as mesmas imagens mitológicas que aparecem nos manuscritos alquímicos. São permeados de um ar exultante: quase se pode ouvir o triunfante “Eureca!” soando pelo jardim.

10 de maio de 1681. Compreendi que a estrela matutina e Vênus é que ela é a filha de Saturno com uma das pombas. 14 de maio. Compreendi -E [o tridente?]. 15 de maio. Compreendi o “Existem, de fato, certas sublimações do mercúrio”, *eCc*, como sendo também outra pomba: ou seja, um sublimado totalmente impuro eleva-se branco de seus corpos, deixa no fundo um sedimento negro que é removido por uma solução, e o mercúrio torna a ser sublimado pelos corpos lavados, até que não resta mais nenhum sedimento no fundo. Não será esse sublimado puríssimo o —*? [o sal amoníaco?]

A nota experimental seguinte, intercalada antes do segundo parágrafo interpretativo, empregava “*sophic* *, [sal amoníaco]”, que considero uma confirmação de minha interpretação do símbolo—*.

18 de maio. Aperfeiçoei a solução ideal. Ou seja, dois sais iguais transportam Saturno para cima. Depois, ele transporta a pedra e, ligado a Júpiter dúctil [por mais que se queira dizer “estanho” aqui, Newton realmente escreveu *Jove*, em vez de inserir o símbolo 2J], também produz [*sophic*, sal amoníaco?], e em tal proporção que Júpiter leva o cetro. Depois, a águia carrega Júpiter para cima. Onde Saturno pode ser combinado sem sais, nas proporções desejadas, para que o fogo não predomine. Por fim, o sublimado de mercúrio e o sal amoníaco refinado rompem o capacete e o *menstruum* carrega tudo para cima.

Uma anotação no outro conjunto de notas laboratoriais de Newton, também em latim, com a data “10 de julho”, mas sem indicação de ano, parece pertencer aos mesmos experimentos do clímax de 1681. “Vi o sal amoníaco refinado. Ele não é precipitado pelo sal de tártaro.” Desse momento em diante, Newton usou basicamente o sal amoníaco refinado — ao qual dava vários nomes, como “* prep” (sal amoníaco preparado) e que,

vez por outra, distinguia do sal amoníaco comum — em sua experimentação. Em 1682, contrastou o “* preparado com [antimônio]” ao “* sem” e, numa ocasião, referiu-se ao “leão verde (ou nosso *)”

Em algum momento, ele riscou os dois parágrafos triunfais de maio, provavelmente indicando que o triunfo havia-se desfeito em fracasso. Não obstante, a decepção não parece ter sido completa, pois, desse momento em diante, ele continuou a empregar o sal amoníaco refinado em sua experimentação. E, dez anos depois, ao compor seu mais importante tratado de alquimia, utilizou todas as imagens incorporadas naqueles parágrafos.

Em 1684, Newton espremeu outra nota exultante entre duas linhas de suas anotações experimentais. “Sexta-feira, 23 de maio. Fiz Júpiter voar em sua águia.” Em maio de 1684, Humphrey Newton estava ajudando a cuidar dos fornos. “Nada de extraordinário, ao que eu possa recordar, aconteceu na feitura de seus experimentos”, narrou ele a Conduitt, “e, se aconteceu, ele era de um temperamento tão calmo e equilibrado que não pude discerni-lo minimamente.” Newton tinha seu modo peculiar de expressar exultação. Gritava seus eureka para si mesmo. Ainda assim, seria de se supor que Júpiter, voando em sua águia perto do lado oriental da capela do Trinity, chamasse a atenção de Humphrey. Ou talvez ele pudesse ter reparado que Newton ficava tão excitado com seus experimentos que esquecia, como revelam suas anotações, em que dia da semana estava.

No fim da década de 1670, em seguida a sua resposta à carta de Robert Boyle sobre um mercúrio especial nas *Philosophical Transactions*, Newton iniciou uma correspondência direta com Boyle. No fim de 1676, este lhe mandou dois exemplares de seu livro mais recente através de Oldenburg, um para Newton e um que ele foi solicitado a entregar a Henry More. Newton fez prontamente seu agradecimento através de Oldenburg, pois não dispunha do endereço de Boyle. Três meses depois, de novo em contraste com sua reticência habitual, enviou espontaneamente um comentário sobre outro artigo de Boyle nas *Philosophical Transactions*. Algum tempo antes de 28 de fevereiro de 1679, seu patente esforço de instaurar uma correspondência frutificou. Embora a carta dessa data seja a primeira a ter sobrevivido, ele fez referência a comunicações anteriores. A carta de Newton é conhecida desde a época em que foi publicada, no século XVIII, e tem sido republicada com frequência como um exemplo típico do funcionamento da filosofia mecanicista. Na verdade, ela mostra que

Newton havia-se afastado ainda mais da postura da filosofia mecânica orcodoxa, e seu conteúdo sugere que a alquimia desempenhara o papel crucial nesse afastamento.

O livro presenteado por Boyle a Newton no fim de 1676 foi, provavelmente, *Experiments, Notes, ec. about the Mechanical Origine or Production of Divers Particular Qualities* [Experimentos, notas etc. sobre a origem ou a produção mecânicas de diversas qualidades particulares]. A carta de Newton de 1679 teceu comentários implícitos sobre algumas das teses centrais do livro — teses sobre a solução, a precipitação e a volatilização de substâncias.

Prezado senhor [começou],

Adiei por tanto tempo o envio de minhas idéias sobre as qualidades físicas de que falamos que, não fora estimar-me obrigado por uma promessa, creio que me sentiria envergonhado em mandá-las. A verdade é que minhas noções sobre coisas dessa espécie acham-se tão mal digeridas que eu mesmo não me satisfaço com elas, e aquilo com que não estou satisfeito, dificilmente consigo julgar apto a ser comunicado a terceiros, especialmente na filosofia natural, onde o fantasiar é interminável.

Newton concluiu a carta dizendo que Boyle poderia “discernir facilmente se há nessas conjeturas algum grau de probabilidade, que é tudo o que almejo. De minha parte, tenho tão pouca simpatia por coisas dessa natureza que, não houvesse seu incentivo me motivado a tanto, penso que eu nunca teria escrito a esse ponto sobre elas”. Podemos avaliar até onde tais depreciações devem ser levadas a sério pelo fato de que ele redigiu quatro mil palavras sobre as fantasias pelas quais tinha tão pouca simpatia.

Em seu livro, Boyle havia citado muitas reações químicas em que se produzia calor. Os químicos relacionavam o calor, dissera ele, com violentas aversões entre as substâncias; como filósofo mecanicista, ele o atribuía ao movimento entre as partículas das substâncias. Em 1679, como atestam suas notas sobre os experimentos, Newton tivera uma experiência direta com muitas dessas reações. Indiretamente, levantou com Boyle a

questão da causa do movimento entre as partículas de substâncias anteriormente frias. Ele mesmo explicou o movimento por uma “tendência (...) que os corpos têm de se afastar uns dos outros (...)”. Quando uma partícula é separada de um corpo em dissolução, ela é acelerada pelo esforço de afastamento, “de modo que a partícula, como [que] com violência, salta do corpo e, colocando o líquido em enérgica agitação, gera e promove o calor que freqüentemente verificamos ser causado nas soluções dos metais”. Newton atribuiu os fenômenos da tensão superficial e da expansão do ar, que o haviam fascinado desde sua introdução à filosofia natural, à mesma tendência de afastamento. Sob certas condições, os corpos também se esforçavam por se aproximar uns dos outros, e ele afirmou que esse esforço ocasionava a coesão dos corpos. Os dois esforços, por sua vez, foram por ele derivados de mecanismos inerentes ao éter, com cuja postulação a carta havia começado. No entanto, a própria linguagem dos “esforços” era um passo em direção a uma explicação completamente diferente.

A carta concerniu primordialmente às causas da solubilidade e da volatilidade, duas das qualidades para as quais Boyle havia orientado seu tratado. Os químicos, argumentara Boyle, geralmente atribuíam a solubilidade a uma certa afinidade [*sympathy*] entre a substância em questão e seu solvente. Como filósofo mecanicista, ele não conseguia compreender o que seria tal afinidade, a menos que se tratasse apenas de uma questão dos tamanhos e formas das partículas e dos poros. Newton não usou a palavra *afinidade*, mas afirmou que “há um certo princípio secreto na natureza pelo qual os líquidos são sociáveis para com algumas coisas e insociáveis para com outras”. Negou expressamente que isto tinha a ver com os tamanhos (e, por implicação, com as formas) de poros e partículas. Ele havia mencionado tal princípio em sua “Hipótese da luz”. Sua existência e seu papel na natureza constituíram a tese central da carta a Boyle. Por inferência, uma insociabilidade entre o éter e os corpos maciços causaria a rarefação do éter nos poros dos corpos, base da explicação newtoniana das tendências de aproximação e afastamento e da nova explicação da gravidade que ele ofereceu no final da carta.

A base do princípio secreto da sociabilidade, por sua vez, era inteiramente química. Ou seja, Newton justificou a afirmação que fez dele através de fenômenos químicos. A água não se misturava com o azeite, mas

se misturava prontamente com espírito de vinho e sais. A água penetrava na madeira, enquanto o mercúrio não o fazia. O mercúrio penetrava nos metais, mas a água, não. A água-forte dissolvia a prata, mas não o ouro; a água-régia dissolvia o ouro, mas não a prata. Assim também Newton ilustrou, através de fenômenos químicos, o princípio de mediação pelo qual as substâncias insociáveis eram levadas a se misturar. O chumbo derretido não se misturava com o cobre ou com o regulo de Marte, mas, com a mediação do estanho, misturava-se com qualquer dos dois. Com a mediação de essências salinas, a água se misturava com os metais, ou seja, os ácidos (água impregnada de essências salinas) dissolviam os metais. Newton utilizou os mesmos argumentos — a tendência de afastamento e o princípio da sociabilidade — para explicar a volatilização; e, de passagem, teceu alguns comentários sobre as exalações metálicas da Terra e as partículas metálicas, como sendo os componentes do ar permanente verdadeiro. A carta a Boyle começou por um conjunto de cinco suposições sobre o éter, que lhe deram a aparência da filosofia mecânica padrão. Contudo, a dominância nela exibida pelo princípio da sociabilidade transformou-a numa afirmação da insuficiência da filosofia mecanicista da natureza para explicar os fenômenos químicos.

Entrementes, em estreita ligação com a carta de 1679 a Boyle, Newton passou a escrever um tratado que ficou conhecido, pelos títulos de seus dois capítulos, como “*De aere et aethere*” [“Sobre o ar e o éter”]. Por seu conteúdo, parece ter sido um esforço de expor os mesmos fenômenos sob a forma de um tratado sistemático. Enquanto a carta a Boyle começara pela postulação de um éter, “*De aere*” iniciou-se pelos fenômenos observáveis do ar, sobretudo sua capacidade de expansão, um dos fenômenos cruciais que haviam chamado a atenção de Newton em 1664-5. A ausência de pressão externa permite que o ar se expanda. O calor provoca sua expansão. A presença de outros corpos também o faz expandir-se. Para justificar esta última afirmação, Newton apontou para os fenômenos capilares, que decorriam de diferenças de pressão, “porque o ar procura evitar os poros ou os intervalos entre as partes desses corpos (...)”. Ele realmente constatou que, em geral, os corpos procuravam evitar-se entre si, e citou como justificativa, além de outras coisas, o fenômeno da tensão superficial. Várias explicações desses fenômenos poderiam ser fornecidas, continuou ele.

Mas, como é igualmente verdadeiro que o ar evita os corpos e que os corpos se repelem mutuamente, parece-me correto inferir daí que o ar se compõe das partículas de corpos cujo contato foi rompido e que se repelem umas às outras com uma certa força considerável.

Somente nesses termos, argumentou ele, podiam-se compreender as imensas expansões por que o ar pode passar, a ponto de preencher volumes milhares de vezes superiores aos normais,

(...) o que dificilmente seria possível se as partículas de ar estivessem em contato mútuo; mas se, em virtude de algum princípio atuando à distância, [as partículas] tendem a se afastar umas das outras, a razão nos faz acreditar que, duplicando-se a distância entre seus centros, a força de repulsão será dividida pela metade, sendo ela triplicada, a força se reduzirá para um terço, e assim sucessivamente.

Tal como na carta a Boyle, ele passou então a discutir a geração do ar por vários processos da natureza.

A certa altura, Newton começou a especular sobre as possíveis causas da repulsão entre os corpos. Riscou esse parágrafo, presumivelmente em virtude de o capítulo 1 ser apenas uma exposição dos fenômenos e de pretender reservar essa discussão para outro local. A terceira explicação possível oferecida por ele, antes de a passagem ser riscada, tinha um toque familiar. “Ou talvez seja da natureza dos corpos não apenas terem um núcleo duro e impenetrável, mas também uma certa esfera circundante, de matéria predominantemente fluida e tênue, que dificilmente admite outros corpos em seu interior.” Ou seja, o hermafrodita alquímico, o enxofre cercado por seu mercúrio, ofereceu um modelo para explicar a propriedade universal de todos os corpos de atuarem uns sobre os outros à distância.

O capítulo 2 do tratado trazia o título de “*De aethere*” e, nele, Newton pôs-se a discutir a geração do éter pela fragmentação adicional das

partículas do ar em pedaços menores. Aparentemente, ele pretendia usar o éter, como fizera na carta a Boyle, para explicar o que ali denominara de tendência de afastamento. Primeiro, começou a listar as provas da existência do éter. Citou eflúvios elétricos e magnéticos, e a essência salina que atravessava o vidro e fazia com que os metais calcinados em recipientes hermeticamente fechados aumentassem de peso. Citou também o fato de que o pêndulo, num recipiente a vácuo, parava quase com a mesma rapidez que ao ar livre. Já na ocasião em que compusera as “Quaestiones”, esse experimento lhe parecera demonstrar a presença de um meio resistente no recipiente, e ele o citara como uma prova do éter na “Hipótese da luz”. Newton não levou muito longe o capítulo relativo ao éter. Depois de algumas linhas, no meio de uma frase e no meio de uma página, parou e nunca mais o retomou. Há muitas razões possíveis para a interrupção newtoniana do tratado. Talvez o sr. Laughton tenha ido visitá-lo; talvez ele tenha ido jantar e esquecido do artigo na volta; ou talvez tenha parado para refletir sobre a tese em si e reconhecido que se estava comprometendo com uma regressão infinita, na qual um novo éter seria necessário para explicar o éter que explicava as propriedades do ar, um terceiro para explicar o segundo, e assim por diante.

Também é possível que tenha começado a refletir mais profundamente sobre a prova do experimento do pêndulo. Newton havia acreditado que o éter resistia ao movimento dos corpos de um modo diferente do ar. O ar deparava apenas com a superfície de um corpo, ao passo que o éter penetrava em seus poros e se chocava também com todas as suas superfícies internas. Newton tinha aceito o experimento do pêndulo no vácuo com base em *Spring of the Air* [A mola do ar], de Boyle, um dos primeiros livros da nova filosofia natural que lera. Seria possível que a questão fosse mais complicada do que ele supunha? Poderia aperfeiçoar o experimento do pêndulo para torná-lo mais convincente? Nos *Principia*, Newton descreveu esse experimento aperfeiçoado, que teve de relatar de memória, pois perdera o papel em que o havia anotado. Não lhe atribuiu uma data, mas ela teria que ser posterior a 1675, quando ele citou o experimento anterior na “Hipótese”; e, se minha datação de “*De aere et aethere*” estiver correta, o experimento terá que ser, no mínimo, de 1679. Se Newton só o tivesse realizado em 1685, em conexão com a composição dos *Principia*, é difícil imaginar que houvesse perdido as anotações. O experimento deve tê-lo

impressionado demais, pois ele recordou seus detalhes com clareza. Newton construiu um pêndulo de 11 pés (3,35m) de comprimento. Para minimizar as resistências irrelevantes, pendurou-o numa argola suspensa num gancho cuja ponta fora bem afiada. Na primeira tentativa, o gancho não era forte o suficiente e criou uma resistência, flexionando-se para um lado e para outro. Newton teve o cuidado de reparar nisso — e, é claro, de corrigir o problema com um gancho mais forte. Como peso do pêndulo, ele usou uma caixa de madeira vazia. Puxou-a 1,82m para o lado e marcou criteriosamente os pontos a que ela retornou ao oscilar na primeira, segunda e terceira vezes. Para se certificar, repetiu o experimento várias vezes. Depois disso, encheu a caixa com metal e, através de uma pesagem cuidadosa — em que incluiu o barbante em torno da caixa, metade da extensão do fio do pêndulo, e calculou até mesmo o peso do ar no interior da caixa —, determinou que a caixa cheia pesava 78 vezes mais do que a vazia. Esse aumento do peso esticou o fio do pêndulo, é claro; Newton o ajustou para tornar seu comprimento idêntico ao original. Puxou-o para o lado até o mesmo ponto de partida e contou o número de oscilações necessárias para que fosse amortecido até atingir as marcas obtidas com o pêndulo vazio. O pêndulo precisou de 77 oscilações para atingir cada marca sucessiva. Considerando que a caixa cheia tinha uma inércia 78 vezes maior, sua resistência, aparentemente, estava numa proporção de 78/77 para a da caixa vazia. Mediante a execução de cálculos, Newton concluiu que essa proporção correspondia a uma resistência nas superfícies internas equivalente a $1/5.000$ da resistência na superfície externa.

Esse raciocínio [concluiu ele] depende da suposição de que a maior resistência da caixa cheia decorre da ação de algum fluido sutil sobre o metal nela colocado. Mas creio que a causa é bem diferente. É que os períodos das oscilações da caixa cheia são menores que os períodos das oscilações da caixa vazia e, por conseguinte, a resistência na superfície externa da caixa cheia é maior que a da caixa vazia, proporcionalmente a sua velocidade e à extensão dos espaços descritos na oscilação. Donde, já que é assim, a resistência das partes internas da caixa deve ser nula

ou totalmente imperceptível.

Na carta a Boyle, Newton havia argumentado que os princípios mecânicos eram insuficientes para explicar todos os fenômenos. Agora, havia demonstrado para satisfação própria que o éter, o *deus ex machina* que regia as filosofias mecânicas — não existia. Inicialmente movido, ao que me parece, pelos fenômenos que observara na experimentação alquímica, e incentivado pelos conceitos com que havia deparado no estudo da alquimia, Newton pareceu situar-se, em 1679, no limiar de um novo avanço na filosofia mecânica, que teria um impacto fundamental em sua carreira futura.



Outras questões da filosofia natural continuaram a ter o seu poder de instigar Newton. Não foi espontaneamente que se voltou para elas durante os anos de silêncio, mas diversas pessoas infiltraram-nas em sua consciência. Apesar de sua reclusão, uma multiplicidade de homens recorria a ele com perguntas, e as perguntas costumavam estimular mais do que simples respostas. A carta de Newton a Boyle no começo de 1679 propunha-se a responder a uma dessas perguntas; “*De aere et aethere*” constituíra sua resposta privada mais extensa. No fim de 1679, logo depois de seu retorno de Woolsthorpe, nova intromissão o invadiu — desta feita, uma carta de Robert Hooke. Escrevendo como sucessor de Oldenburg, na condição de secretário da Royal Society, Hooke solicitou a Newton que retomasse sua correspondência anterior. Transmitiu algumas informações e, especificamente, pediu a opinião de Newton sobre sua hipótese de que os movimentos planetários compunham-se de um movimento tangencial e de “um movimento de atração para o corpo central (...)”.

Hooke estava-se referindo ao noráveí parágrafo que concluíra sua *Attempt to Prove the Motion of the Earth* [Tentativa de comprovar o movimento da Terra] (1674; reeditado em 1679 em suas *Lectiones cutlerianae*). Nele, havia mencionado o sistema do mundo que tencionava descrever, um sistema que incorporava um conceito não muito distante da gravitação universal. E, o que talvez seja mais importante, havia definido corretamente — e era a primeira vez que alguém o fazia — os elementos

dinâmicos do movimento orbital. Hooke não dissera nada sobre a força centrífuga. O movimento orbital resultaria do contínuo desvio de um corpo de sua trajetória tangencial por uma força direcionada para um centro. Os papéis de Newton não revelam nenhuma compreensão semelhante do movimento circular antes dessa carta. Em todas as ocasiões em que o considerara, ele tinha falado numa tendência de afastamento do centro, o que Huygens chamava de força centrífuga; e, como outros que falavam nesses termos, havia encarado o movimento circular como um estado de equilíbrio entre duas forças iguais e opostas, uma que puxava para longe do centro e outra que atraía para ele. A afirmação de Hooke havia tratado o movimento circular como um desequilíbrio, no qual uma força não compensada defletia um corpo que, de outro modo, prosseguiria em linha reta. Foi uma lição bem significativa para Newton.

Em sua resposta, redigida no dia seguinte a seu retomo a Cambridge, Newton começou declinando da correspondência solicitada. Nos seis meses anteriores, os assuntos familiares em Lincolnshire haviam-no ocupado tão completamente que ele não tivera tempo para as especulações filosóficas.

e, antes disso, fazia alguns anos que eu vinha me esforçando por me afastar da filosofia para outros estudos, na medida em que há muito me ressinto do tempo despendido nesse estudo, a não ser, talvez, numa ou noutra hora vaga, à guisa de diversão. (...) e, havendo-me assim despedido da filosofia, e estando também, no momento, tomado por outras questões, espero que não se interprete como uma descortesia para com v. s^a ou com a R. Society que eu relute em me comprometer com esses assuntos. (...)

Mas ele não conseguia realmente deixar as coisas nesse pé e se permitiu sugerir um experimento para mostrar a rotação diária da Terra. A objeção clássica contra esta rotação sustentava que os corpos em queda ficariam para trás à medida que a Terra girasse sob eles; assim, pareceriam cair para o oeste, com a rotação da Terra. O experimento de Newton tinha a esperança de demonstrar que, ao contrário, eles cairiam para leste. A velocidade tangencial do alto de uma torre elevada era maior que a de sua

base; portanto, um corpo em queda deveria ultrapassar ligeiramente o ponto situado diretamente abaixo daquele em que fosse solto. Mestre na experimentação, Newton definiu cuidadosamente os detalhes do experimento, para garantir sua precisão. Também traçou uma trajetória onde mostrava o percurso como parte de uma espiral que terminaria no centro da Terra (ver Figura 6).

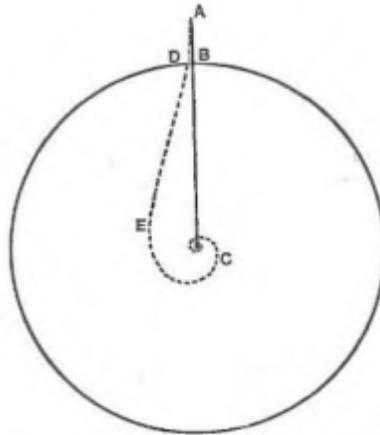


Figura 6. Esquema de Newton descrevendo a trajetória de um corpo em queda na Terra em rotação.

Newton concluiu a carta dizendo que certamente teria comentado a hipótese de Hooke, se a tivesse visto, e que teria prazer em ouvir as objeções a qualquer de suas próprias idéias:

Contudo, havendo-se desgastado minha afeição pela filosofia, de tal sorte que me interesso quase tão pouco por ela quanto um comerciante pelo ofício de outro homem ou um camponês pela erudição, devo reconhecer-me avesso a despendê-la, escrevendo sobre ela, um tempo que penso poder gastar de outra maneira, mais a meu próprio contento e para o bem de outrem. (...)

A espiral foi um erro crasso. Ao traçar a curva completa, como se não

existisse a Terra para oferecer resistência, Newton implicitamente converteu o problema da queda no problema do movimento orbital, e mostrou um corpo com uma velocidade tangencial inicial caindo no centro de atração. Podemos desculpar Hooke por corrigir o erro. Ele expressou sua convicção de que, em condições de ausência de resistência, um corpo que caísse sobre a Terra em rotação não cairia no centro, mas seguiria para sempre uma trajetória semelhante a uma elipse (ver Figura 7). Hooke abordou explicitamente o problema do movimento orbital, referindo-o a “minha teoria dos movimentos circulares, compostos de um movimento direto e um movimento de atração para um centro”.

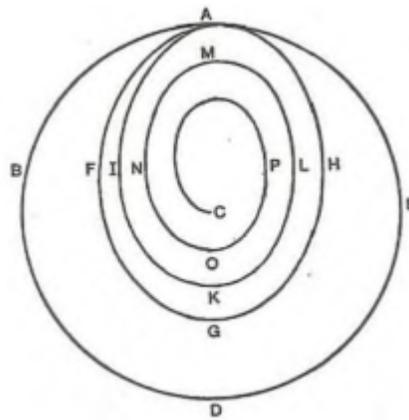


Figura 7. AFGH é a trajetória elíptica de um corpo que não encontra resistência. A espiral interna, AIKLMNOPC, representa sua trajetória num meio que oferece resistência.

Quando Newton recebeu a correção, seu anunciado prazer em ouvir objeções evaporou-se como o orvalho de agosto. Ele fora apanhado, tal como Hooke em 1672, pela pressa. Podemos julgar quão profunda foi a impressão causada pela correção de Hooke pelo fato de que, passados seis anos e meio, ele se lembrava dessa correspondência em detalhe. Mais de 30 anos depois, a lembrança ainda era tão viva que ele tentou descartar o erro, explicando-o como “um risco descuidado da pena”, que Hooke teria interpretado como uma espiral. Na época, porém, ele sabia que o diagrama não fora um risco descuidado da pena, assim como sabia que, em sua carta,

chamara-o explicitamente de espiral. A resposta de Newton, aceitando a correção de Hooke, foi seca como um pedaço de bacon frito. Sim, Hooke estava certo; o corpo não cairia no centro, “mas circularia com uma ascensão e queda alternadas (...)”. Hooke estava errado, no entanto, a respeito da elipse. Numa argumentação sucinta, mas convincente, Newton mostrou que, em condições de gravidade uniforme, o corpo atingiria seu ponto mais baixo em pouco menos de 120 graus e sua altura original em pouco menos de 240, e encerrou o texto renovando sua disposição de oferecer-se às correções de Hooke. Recebeu-as.

Seu cálculo da curva [respondeu Hooke] de um corpo atraído por uma força igual em todas as distâncias do centro, como o de uma bola rolando num cone côncavo invertido, está correto, e os dois auges [as duas apsides] não se unirão por cerca de um terço de uma revolução. Mas minha suposição é de que a atração está sempre numa proporção dupla ao inverso da distância ao centro e, conseqüentemente, que a velocidade está numa proporção subduplicada à atração e, por conseguinte, como supõe Kepler, inversa com a distância.

Essa passagem chamou tanta atenção quanto a insinuação de uma gravitação universal na dissertação de Hooke sobre o sistema do mundo. Ante uma análise rigorosa, porém, sua aparente dedução da lei da proporção inversa ao quadrado da distância revela-se uma demonstração espúria, baseada em profunda confusão a respeito da dinâmica e movimento acelerado. Newton entendeu isso e optou por não enviar uma terceira resposta.

Mais tarde, Newton reconheceu haver aceito o desafio nessa troca de cartas e demonstrou (num texto que foi preservado) que uma órbita elíptica, em torno de um corpo de atração situado num foco, acarretava uma atração inversamente proporcional ao quadrado da distância. Se a relação inversa ao quadrado decorrera, a princípio, da substituição da fórmula da força centrífuga na terceira lei de Kepler, com o pressuposto simplificador das órbitas circulares, a demonstração de sua necessidade nas órbitas elípticas

superou em muito a dificuldade de uma simples substituição. Na verdade, essa demonstração, provavelmente datada do início de 1680, foi uma das duas pedras angulares em que se assentou o conceito da gravitação universal. Newton sequer considerou a idéia de enviá-la a Hooke. Ele mesmo tampouco a levou adiante em 1680. Havia esgotado sua afeição pela filosofia e, nessa ocasião, dedicava seu tempo a outros estudos que o atraíam mais.

Não obstante, a correspondência com Hooke teve ramificações mais amplas no tocante à filosofia. Hooke levantou o problema do movimento orbital em termos de uma atração para o centro, uma ação à distância semelhante às atrações e repulsões que Newton parecera pronto a abraçar em 1679. Tanto nas cartas a Hooke quanto em sua demonstração com a elipse, Newton aceitou o conceito de atração sem pestanejar. Entre “*De aere et aethere*”, que situei em 1679, e os textos de 1686-7, ele não redigiu qualquer ensaio de que tenhamos notícia sobre o sistema da natureza. Não temos como determinar se adotou em 1679-80 opiniões que depois veio a expressar e, nesse caso, se a proposição de Hooke serviu para consolidar opiniões que estavam começando a tomar forma, ou se ele julgou aceitável o conceito de atração de Hooke porque elas já haviam tomado forma. O que efetivamente sabemos é que, em 1686-7, Newton havia reformulado toda a sua filosofia da natureza. Em artigos redigidos paralelamente aos *Principia* — primeiro, uma proposta “*conclusio*”, e depois, o mesmo material num proposto “prefácio”, nenhum dos quais apareceu na obra publicada —, Newton aplicou a ação à distância a praticamente todos os fenômenos da natureza. A “*conclusio*” começava com a observação de que, além dos movimentos observáveis no cosmo, havia inúmeros movimentos não observáveis entre as partículas dos corpos.

Se alguém tiver a sorte de descobrir todos eles, eu quase poderia dizer que terá desvendado toda a natureza dos corpos no que concerne às causas mecânicas das coisas. Eu fui quem menos se encarregou do aprimoramento dessa parte da filosofia. Posso dizer sucintamente, porém, que a natureza é extremamente simples e esta em harmonia consigo mesma. Qualquer que seja a lógica pre- valecente em

relação aos grandes movimentos, ela prevalecerá também em relação aos pequenos. Os primeiros dependem das forças de atração maiores dos corpos maiores, e desconfio que os últimos dependam das forças menores, ainda não observadas, de partículas imperceptíveis. Pois, pelas forças da gravidade, do magnetismo e da eletricidade, é evidente que há várias espécies de forças naturais, e o fato de que talvez haja mais outras não deve ser precipitadamente rejeitado. É perfeitamente sabido que os grandes corpos exercem uma ação mútua uns sobre os outros através dessas forças, e não vejo com clareza porque os pequenos não devam atuar uns sobre os outros mediante forças similares.

Nas provas que em seguida ofereceu para corroborar sua assertiva, Newton compôs um primeiro rascunho do que depois ficou conhecido como a Questão 31 da *Opticks*. Todos os fenômenos cruciais que lhe haviam chamado a atenção em 1664-5 e que tinham desempenhado papéis ligados aos mecanismos etéreos na “Hipótese da luz” apareceram. Nesse momento, todos forneceram evidências das forças de atração e repulsão entre as partículas. O ônus esmagador da prova, contudo, apoiou-se nos fenômenos químicos, como continuaria a fazer na Questão 31. Newton recorreu a muitos exemplos, divididos em duas categorias principais: as reações geradoras de calor e as reações reveladoras de afinidades. As primeiras repetiram a tese que ele havia enunciado a Boyle em 1679, vindo agora as atrações a dar conta do novo movimento manifesto como calor. As últimas transformaram o princípio secreto da sociabilidade em atrações específicas entre certas substâncias. Sem exceção, todos os fenômenos químicos citados por ele haviam aparecido em seus textos de alquimia, alguns em seus experimentos, alguns nos outros artigos, e a maioria em ambos. Determinados temas da alquimia, como o papel da fermentação e da vegetação na alteração das substâncias, a atividade peculiar do enxofre e a combinação do ativo com o passivo, também encontraram lugar na nova exposição da natureza das coisas.

Newton compreendeu que estava propondo uma revisão radical

daquilo a que se referia como a “filosofia do tipo comum”. Embora as próprias palavras *atrações* e *repulso es* pudessem desagradar a muitos, ele escreveu num dos rascunhos:

(...) no entanto, o que dissemos até agora sobre essas forças parecerá menos contrário à razão se considerarmos que as partes dos corpos decerto se agregam, e que as partículas distantes podem ser impelidas umas para as outras pelas mesmas causas que as fazem aderir entre si, e que não estou definindo o modo de atração, mas sim, em termos corriqueiros, chamando de forças de atração a todas aquelas pelas quais os corpos são impelidos uns para os outros, se juntam e se agregam, quaisquer que sejam as causas.

Esta última afirmação parecia abrir novamente as portas para os mecanismos etéreos da filosofia do tipo comum. Convém lembrar que ela foi escrita para figurar na conclusão de um tratado que continha um experimento com o pêndulo, destinado a refutar a existência do éter, e que também trazia, em seu livro II, a defesa de uma tese contrária à filosofia cartesiana, em particular, e às filosofias mecanicistas em geral.

Ao que me parece, a filosofia natural de Newton passou por uma profunda transformação em 1679-80, sob a influência conjunta da alquimia e do problema cósmico da mecânica orbital — dois parceiros implausíveis, que tinham como causa comum a questão da ação à distância. Tanto quanto continuou a falar em partículas de matéria em movimento, Newton seguiu sendo um filósofo mecanicista, em certo sentido. Daí em diante, o agente máximo da natureza passaria a ser, para ele, uma força que atuava entre as partículas, em vez de uma partícula móvel em si — o que se chamou de filosofia mecanicista dinâmica, em contraste com uma filosofia cinética. No campo dos fenômenos químicos, Newton jamais conseguiu levar o conceito de força além do nível da especulação geral. Seu ensaio de 1680, entretanto, mostrou as possibilidades inerentes a essa idéia, quando aplicada ao plano cósmico e sustentada por todos os recursos da matemática newtoniana. Em 1680, no entanto, o problema deixou de dominar sua imaginação e ele o abandonou.



A carta de Hooke não foi a última. No inverno de 1680-1, surgiu um cometa, e o cometa acarretou uma nova intromissão. Como acreditavam todos os astrônomos da Europa, com a exceção de um, não havia aparecido um cometa, mas dois.

O primeiro fora avistado antes do alvorecer, no começo de novembro, e desaparecera com o sol da manhã no fim do mês. Duas semanas depois, em meados de dezembro, outro cometa aparecera logo ao anoitecer, afastando-se do Sol. No fim de dezembro, o segundo cometa estava imenso, com uma cauda quatro vezes mais larga do que a Lua e com mais de 70 graus de extensão. “Creio que nunca se viu outro maior”, escreveu um alvoroçado astrônomo real, John Flamsteed, a um amigo em Cambridge. Flamsteed era o astrônomo que acreditava que os dois cometas eram um só, um único cometa que teria invertido seu curso nas imediações do Sol, idéia esta que marcava uma ruptura radical com uma opinião universalmente aceita.

Flamsteed sabia para onde se voltar em busca de comentários críticos. Embora houvesse conhecido Newton em Cambridge, em 1674, nunca se correspondera com ele, e foi através de um amigo, James Crompton, professor do Jesus College, que o abordou nessa ocasião. Entrementes, o cometa despertara a curiosidade do próprio Newton. Em 12 de dezembro, apenas quatro dias depois de sua primeira aparição vespertina, Newton o havia observado e registrado informações sobre sua cauda. A partir daí, observara-o quase diariamente até seu desaparecimento, em março, fazendo anotações cotidianas sobre sua cauda.

A majestade do firmamento ficara impressa de maneira indelével na imaginação de Newton em Grantham, e logo voltaria a dominá-lo. Cativou-o por algum tempo em 1681. Além de observar, ele coligiu sistematicamente as observações de terceiros e começou a ler toda a bibliografia que conseguiu encontrar: Hooke, Hevelius, Gottignies e Petit. Esforçou-se por reduzir essas observações a uma trajetória no espaço. Também escreveu duas longas cartas a Flamsteed, criticando sua teoria. A extensão das cartas, em contraste com a reticência de Newton em relação a Hooke, bem como o fato de ele haver endereçado a segunda diretamente a

Flamsteed, e não a Crompton, dão uma idéia da extensão de seu interesse.

Ele se recusou a aceitar a nova teoria de Flamsteed. Segundo essa teoria, o cometa não circundava o Sol; fazia meia-volta diante dele. Inúmeras objeções válidas vieram à mente de Newton, e ele as expôs com certa minúcia. Mas o interesse principal da carta reside no que ela não incluiu. Apenas um ano antes, Newton havia solucionado a mecânica do movimento orbital de um planeta circundando o Sol. Mas não tentou aplicar esses mesmos princípios ao cometa. Por conseguinte, a carta nos permite fazer uma avaliação grosseira do avanço de seu pensamento em direção ao conceito da gravitação universal. A maior parte da opinião abalizada afirmava que os cometas eram corpos estranhos, não relacionados com o sistema solar e não regidos por suas leis. Em seus escritos sobre os cometas, Hooke os excluía da atração entre os corpos cósmicos que havia postulado. Aparentemente, Halley era de opinião semelhante em 1680. A carta a Flamsteed traz uma viva implicação de que o mesmo acontecia com Newton. Ou seja, por mais importante que fosse sua demonstração de que as órbitas elípticas acarretavam uma força inversamente proporcional ao quadrado, Newton parecia considerar que essa força era específica do sistema solar, que continha corpos correlacionados. Ele ainda não havia formulado a idéia da gravitação universal.

Embora Newton não desse continuidade à correspondência com Flamsteed, seu interesse pelos cometas não evaporou. Quando surgiu o cometa de 1682, que hoje chamamos cometa de Halley, ele fez e anotou observações sobre sua posição. Pouco depois de 1680, havia começado a coligir sistematicamente informações sobre todos os cometas registrados e a classificá-los em várias categorias, como a dos que ficavam em oposição ao Sol. Também reformulara sua opinião sobre as trajetórias dos cometas. Num conjunto de proposições sobre eles, ao lado de afirmações de que o Sol e os planetas tinham uma gravitação para seus centros que decrescia conforme o quadrado da distância, e de que a gravitação do Sol era muito maior que a dos planetas, Newton havia abandonado a teoria das trajetórias retilíneas dos cometas e aceito as trajetórias curvas. O ponto de maior curvatura coincidia com o ponto do periélio. Quando o cometa voltava, a curva era uma “oval”; quando não voltava, era quase uma hipérbole. Qualquer que tivesse sido a relutância de Newton na primavera de 1681, a essa altura ele já reconhecia a aplicação da dinâmica orbital dos planetas aos cometas.

O renome matemático de Newton fora dos muros da universidade também invadiu sua privacidade. Em 1683, John Wallis publicou *A Proposal about Printing a Treatise of Álgebra* [Uma proposta sobre a publicação de um tratado de álgebra], que anunciou que ele exporia o método das séries infinitas de Newton. Quando o *Tratado de álgebra* foi efetivamente lançado em 1683, cinco de seus capítulos foram dedicados a partes das duas *Epistolae* dirigidas a Leibniz em 1676. Ainda mais importante, tanto por seu testemunho quanto por seu impacto, foi uma carta vinda de Edimburgo, que Newton recebeu em junho de 1684, de David Gregory, o sobrinho de James Gregory.

Senhor,

Embora eu não tenha a honra de conhecê-lo, presumo que o caráter e o lugar que v. s^a ocupa no mundo da cultura me autorizem a me dirigir especialmente a v. s^a numa questão desta natureza, que consiste em presenteá-lo, humildemente, com um tratado recém-publicado por mim aqui, o qual, estou certo, contém coisas inéditas para a grande maioria dos geômetras.

O trabalho encaminhado pela carta era o *Exercitatio geometrica de dimensione figurarum* [Exercício geométrico sobre a mensuração das figuras], uma exposição do método das séries infinitas de seu tio, com aplicação às quadraturas, volumes e coisas similares. Gregory disse a Newton estar informado, pelas cartas de Collins a seu tio, de que Newton havia cultivado esse método, e disse fazer muito tempo que o mundo esperava para ver suas descobertas.

Ficarei extremamente grato se v. s^a puder dispor de algum tempo, retirado de seus estudos filosóficos e geométricos, para me conceder livremente suas idéias sobre o caráter deste exercício, as quais, asseguro-lhe,

valorizarei, a justo título, mais que as de todo o resto do mundo. (...)

A carta de Gregory instigou Newton à ação. Como Gregory houvesse elegantemente declarado seu reconhecimento a Newton em sua obra, não havia como surgir alguma acusação de plágio. Por ameaçar antecipar-se a Newton, entretanto, o livro de Gregory assemelhou-se ao de Mercator, no passado, e ele reagiu da mesma maneira. Projetou um tratado em seis capítulos, com o título de “*Matheseos universalis specimina* [Espécimens de Um sistema universal de matemática], no qual pretendia incluir cartas que demonstrariam sua prioridade em relação a James Gregory. Desde o começo, ele também tinha Leibniz em mente, e indicou sua intenção de publicar a íntegra da correspondência de 1676-7 entre os dois. Nos capítulos que escreveu, Newton praticamente se esqueceu de Gregory e se dedicou a responder a Leibniz. Portanto, o “*Matheseos*” nos fornece uma aguda visão de Newton. Apesar de seu declarado desinteresse, ele não conseguiu tirar o alemão da cabeça por completo. Gregory não representava uma ameaça. Mas Newton reconhecia que Leibniz, sim, e um defensivo tom polêmico caracterizou o tratado em sua resposta a objeções que, àquela altura, já tinham sete anos. Os seis capítulos projetados concentraram-se nas séries infinitas. O capítulo 4, que ele redigiu, expôs o método das fluxões. Começou por traduzir o anagrama fluxional da *Epistola posterior* e terminou comparando o método das fluxões com o cálculo diferencial de Leibniz, tal como exposto por este na carta de 1677. Embora a divulgação definitiva do cálculo de Leibniz ainda não houvesse começado, ele havia publicado, em 1682, uma quadratura do círculo, posteriormente citada por Newton contra ele. Talvez Newton estivesse ciente dela ao compor o “*Matheseos*”. Mas o mais provável é que estivesse respondendo à ameaça percebida em 1676-7.

No capítulo 4, Newton também repetiu um ataque então recente aos analistas modernos, que figura entre seus textos matemáticos — entre eles, a Leibniz, por implicação. Uma frase fascinante sugere a que profundidade havia chegado sua aversão a Descartes, que foi central em seu ataque aos analistas. Depois de expor seu método das fluxões, ele fez uma pausa para refletir. “Sobre essas questões ponderei há dezenove anos, comparando as descobertas de e Hudde entre si.” O silêncio da lacuna é ensurdecedor.

Somente um nome — Descartes — poderia ter figurado ali. Newton já não conseguia sequer reconhecer sua dívida para com ele.

Newton deixou o “*Matheseos*” inacabado e deu início a uma revisão, intitulada “*De computo serierum* [Da computação das séries]. Também dela se cansou muito depressa, abandonando-a abandonou no meio do terceiro capítulo. Nunca voltou a nenhum dos dois.

Na Europa continental, mais alguém reparou na publicação da obra de Gregory. Em julho, Otto Menke, editor dos *Acta Eruditorum*, escreveu a Leibniz dizendo que alguém na Inglaterra havia atribuído sua quadratura do círculo a Newton. Leibniz já havia entrado em choque com outro matemático alemão, Ehrenfried von Tschirnhaus, a respeito de trabalhos referentes às tangentes e aos máximos e mínimos, aos quais havia chamado de plágio. A mensagem de Menke incitou-o a produzir um artigo sobre seu cálculo diferencial, que os *Acta* publicaram em outubro. No verão de 1684, Newton e Leibniz pareciam fadados a entrar em choque, como de fato estavam. O choque foi adiado, entretanto, basicamente por causa de mais uma interrupção. Em agosto, Edmond Halley viajou de Londres a Cambridge para formular uma pergunta que apenas Newton poderia responder. Nenhuma outra interrupção mexeu tão profundamente com ele. A visita de Halley mudou o rumo de sua vida.

8

P

r

i

n

c

i

p

i

a

Os ANTECEDENTES da visita de Halley a Cambridge em agosto de 1684 consistiram numa conversa fortuita no mês de janeiro anterior. Segundo seu próprio relato, Halley estivera pensando na mecânica celeste. Pela terceira lei de Kepler, havia concluído que a força centrípeta em direção ao Sol deveria diminuir proporcionalmente ao quadrado da distância entre os planetas e o Sol. O contexto de sua afirmação implica que ele havia chegado à relação da proporção inversa ao quadrado mediante a substituição da terceira lei de Kepler na recém-publicada fórmula de Huygens sobre a força centrífuga. Ele não foi o único a fazer essa substituição. Depois de Hooke levantar a acusação de plágio em 1686, Newton lembrou-se de uma conversa com *Sir* Christopher Wren em 1677, na qual eles haviam considerado o problema “de determinar os movimentos celestes com base em princípios filosóficos”. Ele havia percebido que Wren também chegara à lei do inverso do quadrado. Está claro que o problema

formulado por Hooke a Newton no inverno de 1679-80 era igual ao que várias pessoas haviam definido para si praticamente ao mesmo tempo. Na verdade, tratava-se da grande pergunta sem resposta com que a filosofia natural se confrontava — a derivação das leis do movimento planetário de Kepler a partir de princípios da dinâmica.

Esse mesmo problema fora discutido por Halley, Wren e Hooke numa reunião da Royal Society em janeiro de 1684. Hooke afirmara-se capaz de demonstrar todas as leis do movimento celeste a partir da relação do inverso do quadrado. Halley havia admitido que sua própria tentativa de fazê-lo tinha fracassado. Wren ficara cético diante da afirmação de Hooke. Este reafirmara que tinha a demonstração, mas que pretendia mantê-la em sigilo até que os outros, não conseguindo resolver o problema, aprendessem a valorizá-la. Não sabemos o que levou Halley a Cambridge. Como ele deixou que seis meses se passassem, é difícil imaginarmos que tenha corrido para lá, ardendo de curiosidade, para expor o problema a Newton. Não obstante, ele efetivamente esteve em Cambridge em agosto e efetivamente aproveitou a oportunidade para consultar um homem que sabia ser perito em matemática.

Embora Halley tenha mencionado essa visita, o melhor relato dela veio das lembranças de Newton, tal como ele as narrou a Abraham DeMoivre:

Em 1684, o dr. Halley foi visitá-lo em Cambridge e, depois de passarem algum tempo juntos, o dr. perguntou-lhe como ele pensava que seria a curva descrita pelos planetas, supondo-se que a força de atração do Sol fosse inversa ao quadrado de suas distâncias a ele. *Sir* Isaac retrucou imediatamente que seria uma elipse, ao que o dr., com grande alegria e assombro, perguntou-lhe como sabia disso; ora, disse ele, eu a calculei; ao que o dr. Halley pediu-lhe seu cálculo sem maiores delongas, *Sir* Isaac procurou entre seus papéis e não conseguiu encontrá-lo, mas prometeu refazê-lo e depois lho enviar. (...)

Podemos descartar a história do cálculo perdido — sobretudo por que ele se conservou entre os papéis de Newton. Não lhe era fácil despachar

coisas. A gafe repetida na correspondência com Hooke sobre essa mesma questão o teria deixado mais alerta que de hábito. Mas ele se comprometeu a reexaminar o trabalho, prometendo enviar a demonstração a Halley.

Do modo como contou essa história a DeMoivre, Newton deve ter-se congratulado por se abster de qualquer impetuosidade. Quando tentou refazer a demonstração, ela não funcionou. Como veio finalmente a descobrir, um diagrama desenhado às pressas o levava a confundir os eixos da elipse com diâmetros conjugados. Para não desistir, recomeçou e acabou atingindo seu objetivo. Em novembro, pelas mãos de Edward Paget, Halley recebeu um pouco mais do que esperava: um pequeno tratado de nove páginas, com o título *De motu corporum ingyurn* [Do movimento dos corpos numa órbita]. Este não apenas demonstrava que a órbita elíptica implicava uma força inversamente proporcional ao quadrado em direção a um foco, como também esboçava uma demonstração do problema original: a força inversamente proporcional ao quadrado implicava uma órbita cônica, que é uma elipse para velocidades abaixo de um certo limite. Partindo dos princípios postulados da dinâmica, o tratado demonstrou também a segunda e a terceira leis de Kepler. Sugeriu uma ciência geral da dinâmica, ao deduzir ainda a trajetória de um projétil num meio resistente. Ao receber *De motu*, Halley não esperou outros sete meses. Reconheceu que o tratado incorporava um avanço tão imenso na mecânica celeste que constituía uma revolução. Sem demora, fez uma segunda viagem a Cambridge para conversar com Newton sobre ele e, em 10 de dezembro, relatou suas atividades à Royal Society.

O sr. Halley relatou ter estado recentemente em Cambridge com o sr. Newton, que lhe mostrou um curioso tratado, *De motu*, o qual, a pedido do sr. Halley, teve, no dizer dele, o compromisso de ser enviado à sociedade para ser registrado em seus anais.

O sr. Halley foi solicitado a lembrar ao sr. Newton sua promessa de guardar sua invenção para si até o momento em que possa dispor de tempo para publicá-la. O sr. Paget foi solicitado a se juntar ao sr. Halley.

As cartas de Newton a Flamsteed indicam que Halley não foi o único a pressentir as implicações revolucionárias do tratado. A cópia de Halley teve tamanha procura que Flamsteed, a quem Newton concedeu o privilégio de lê-lo, teve de esperar um mês para poder deitar os olhos sobre ele.

A causa da longa espera de Halley pelo tratado revisado foi um processo então em andamento em Cambridge, um processo tipicamente newtoniano, embora não menos maravilhoso por isso. O problema havia tomado conta de Newton e não o deixava em paz. Havia nele a mesma majestade que, anos antes, despertara o assombro do estudantezinho de Grantham. Ao longo dos anos, Newton lhe ouvira o apelo, aqui e ali, em várias ocasiões. Quando estudante, havia descoberto a relação do inverso do quadrado da distância a partir da terceira lei de Kepler. Estimulado por Hooke, estendera a força do inverso do quadrado a uma explicação da primeira lei de Kepler. Em agosto de 1684, Halley tinha reevocado esse mesmo deslumbramento e, dessa vez, Newton rendeu-se por completo a seu fascínio. Tempos depois, Halley gostava de dizer que tinha sido “o Ulisses que produziu esse Aquiles”, mas, em Londres, não entendia o que estava acontecendo em Cambridge. Halley não extraiu os *Principia às*. um Newton relutante. Simplesmente levantou uma questão num momento em que ele lhe estava receptivo. A questão se apoderou dele como nenhuma outra até então, e Newton ficou impotente em suas garras. O tratado *De motu*, recebido por Halley em novembro, trazia marcas indicativas de que o desafio já estava em ação. A princípio, continha quatro teoremas e cinco problemas que versavam sobre o movimento no espaço desprovido de resistência. A medida que começou a vislumbrar horizontes mais amplos, Newton reviu suas definições e hipóteses iniciais de modo a considerar a resistência e acrescentou dois problemas sobre o movimento num meio resistente. Exatamente na ocasião em que Halley informava a Royal Society sobre *De motu*, Newton estava escrevendo a Flamsteed para solicitar dados que lhe permitissem tornar suas demonstrações mais precisas. “Agora que estou voltado para este assunto”, disse ele a Flamsteed em janeiro, “muito me alegraria conhecê-lo em profundidade antes de publicar meus trabalhos.” No processo de chegar às profundezas do assunto, ele quase se isolou do convívio humano. De agosto de 1684 até a primavera de 1686, sua vida é praticamente uma lacuna, exceto pelos *Principia*. Em dezembro e janeiro de 1684-5, ele escreveu quatro vezes a Flamsteed pedindo

informações, e em setembro tornou a pedir outras. Em fevereiro de 1685, respondeu a uma carta sobre *De motu*, recebida do secretário da Royal Society, Francis Aston, um antigo conhecido seu do Trinity. Em abril, atendeu a um apelo de William Briggs e escreveu uma carta de discreto louvor, que Briggs usou para prefaciar a tradução latina de sua *New theory of vision* [Nova teoria da visão]. Newton permitiu que os compromissos familiares o levassem por um breve período a Woolsthorpe na primavera de 1685. Afora essa escassa lista de atividades conhecidas, a maioria das quais relacionou-se com os *Principia*, nada. A investigação absorveu sua vida por completo. Aparentemente, ele continuou a lecionar. William Whiston, que ingressou no Clare College em 1686, lembrou-se de ter assistido a uma ou duas de suas aulas, que não entendeu. Os manuscritos que Newton entregou posteriormente como aulas, entretanto, foram meros rascunhos dos *Principia*. Ele abandonou a experimentação alquímica, que vinha sendo uma atividade preponderante desde 1678.

Um Humphrey Newton perplexo observou o comportamento excêntrico de um homem fora de si:

Tão absorto, tão empenhado em seus estudos que quase não comia, ou melhor, muitas vezes esquecia-se por completo de comer, a ponto de, entrando em seu quarto, eu encontrar intacta sua refeição, da qual, quando eu o relembrava, [ele] respondia, é mesmo?; e então, dirigindo-se à mesa, comia de pé uma ou duas garfadas (...) Em algumas raras vezes em que se propunha jantar no refeitório, virava para a esquerda e saía para a rua, onde, parando ao constatar seu erro, fazia meia-volta às pressas e então, às vezes, em vez de ir para o refeitório, voltava novamente para o quarto. (...) Nas ocasiões em que dava uma ou duas voltas [no jardim], parava de repente, virava-se, subia as escadas correndo, como outro Alquimedes [*sic*], com um Eüenxd, e se punha a escrever de pé na escrivaninha, sem se dar tempo de puxar uma cadeira para sentar.

No início de fevereiro, alguns acontecimentos externos ameaçaram abalar sua concentração. Carlos II morreu, passando a Coroa para seu irmão e herdeiro, Jaime II, um católico confesso. Na manhã de 9 de fevereiro, os membros do corpo docente reuniram-se nos internatos, todos portando suas becas, e rumaram para Market Hill para aclamar publicamente a ascensão de Jaime. Mal Newton se recolheu a seu quarto, o prefeito e os vereadores da cidade, montados e trajando togas igualmente resplandcentes, e acompanhados pelos conselheiros, meirinhos e cidadãos de Cambridge, surgiram diante dos portões do Trinity, bem em frente à janela dele, para aclamar Jaime mais uma vez. Ainda se passariam dois anos antes que a crise gerada pela sucessão afetasse Cambridge. Felizmente, dois anos eram exatamente o prazo de que ele precisava.

Os *Principia* não foram apenas a realização monumental de Newton. Foram também a guinada decisiva em sua vida. Como sabemos por seus papéis, ele havia realizado prodígios em vários campos. E, como também sabemos, não concluíra nada. Em 1684, ele havia atulhado seu estúdio de tratados de matemática inacabados. Não levara adiante suas promissoras descobertas na mecânica. Suas investigações alquímicas haviam produzido apenas um caos de anotações desordenadas e ensaios desconexos. Se Newton houvesse morrido em 1684 e seus papéis se preservassem, saberíamos por eles que um gênio tinha vivido. Mas, em vez de enaltecê-lo como uma figura que moldou a intelectualidade moderna, no máximo o mencionáramos em pequenos parágrafos, lamentando sua impossibilidade de atingir a plena realização. O período de pôs fim aos anos de experimentação. Finalmente, ele levou uma iniciativa até o fim. É verdade que, à medida que a meta se tornou visível, deixando para trás a excitação da descoberta e descortinando a trabalheira dos cálculos, ele começou mais uma vez a perder o interesse e procrastinar. Mas, dessa vez, a simples grandiosidade do tema levou-o ao término. A publicação dos *Principia* não tinha como reformular a personalidade de Newton, é claro, mas a magnitude de sua realização lançou-o numa notoriedade que impossibilitou outra reclusão.

Os *Principia* redirecionaram a vida intelectual de Newton, que a teologia e a alquimia haviam dominado por mais de uma década. Interromperam seus estudos teológicos, que ele não retomou com seriedade nos 20 anos seguintes. Não encerraram sua carreira de alquimista, mas

desviaram a força impulsionadora dos conceitos alquímicos, transpondo-os do mundo particular das imagens misteriosas para um campo de pensamento inesperado e concreto, onde o rigor da precisão matemática podia ajudá-los a reformular a filosofia natural. A investigação que se apoderou da imaginação de Newton no fim de 1684 e a dominou nos dois anos e meio seguintes transformou tanto sua vida quanto o curso da ciência ocidental.

Ao começar, Newton não percebeu onde essa busca iria levá-lo nem que exigências lhe imporia. O que enviou a Halley foi um tratado sucinto, que versava principalmente sobre a mecânica orbital. O texto deixou implícito que as atrações centrípetas inversamente proporcionais ao quadrado da distância eram gerais na natureza, pois afirmou que os satélites de Júpiter e Saturno, bem como os planetas ao redor do Sol, conformavam-se à terceira lei de Kepler, e que os movimentos dos cometas eram regidos pelas mesmas leis que determinavam as órbitas planetárias. Foi sobre essas coisas que Newton escreveu a Flamsteed. Pediu-lhe suas observações sobre os períodos dos satélites de Júpiter e as dimensões de suas órbitas. Flamsteed indicou que, de fato, eles também obedeciam à terceira lei de Kepler. “Sua informação sobre os satélites de Júpiter me dá enorme satisfação”, asseverou-lhe Newton. E também solicitou as coordenadas celestes exatas de duas estrelas da constelação de Perseu. Tal como visto da Terra, o grande cometa de 1680-1 havia passado por Perseu. Flamsteed compreendeu de imediato que Newton voltara a examiná-lo. Newton confirmou-lhe a suposição. “Realmente tencio- no determinar as linhas descritas pelos cometas de 1664 e 1680 de acordo com os princípios do movimento observados pelos planetas (...)”

De motu)k havia incluído esse assunto. Quando Newton pediu a Flamsteed as observações sobre as velocidades de Júpiter e Saturno ao se aproximarem da conjunção, entretanto, estava levantando uma questão que *De motu* não havia abordado. Todas as vezes que Júpiter se aproximava da conjunção com Saturno, este devia reduzir a velocidade de sua órbita e, depois, acelerá-la, quando Júpiter passasse da conjunção “(em razão da ação de Júpiter sobre ele)”. A influência mútua de Saturno e Júpiter implicava a existência de uma atração universal. Flamsteed era cético em relação a essas idéias. No ponto de maior proximidade entre eles, Júpiter e Saturno eram separados por uma distância igual a quatro vezes o raio da órbita da Terra.

Sendo o éter uma matéria flexível, ele simplesmente absorveria qualquer perturbação a essa distância. Mesmo assim, Flamsteeci forneceu exatamente a informação que Newton queria ouvir acerca do movimento de Saturno e Júpiter em conjunção. Cada nova pergunta ampliava a investigação. Ao responder a Aston em fevereiro, Newton desculpou-se por sua demora em remeter o tratado revisado. Havia pretendido concluí-lo mais cedo, “porém o exame de diversas coisas tomou uma parte maior de meu tempo do que eu havia esperado, e grande parcela dele sem nenhuma serventia”.

Quando voltou a escrever a Flamsteed em setembro, para obter mais dados sobre o cometa de 1680-1, Newton tinha mais uma pergunta. Flamsteed havia publicado algumas observações sobre as marés do estuário do Tâmis e Newton queria informações adicionais sobre elas, o que nos indica, se não indicou a Flamsteed, outra ampliação significativa do conceito gravitacional. Tendo por pano de fundo um estudo em constante expansão, podemos avaliar a importância do comentário de Newton a Halley, em 1686, sobre um artigo da década de 1660 em que ele havia tentado calcular o quanto a força centrífuga decorrente da rotação da Terra reduzia a gravidade. “Todavia, fazer esse negócio direito é coisa muito mais difícil do que eu imaginava.” Essa maior dificuldade aquilata a diferença entre *De motu* e o texto final dos *Principia*.

O primeiro problema sério com que Newton deparou foi a própria dinâmica. Se o século XVII dera passos gigantescos na mecânica, ainda estava por coroar seus esforços com uma ciência da dinâmica. Para escrever os *Principia*, primeiro Newton teve que criar uma dinâmica à altura da tarefa, e dedicou a esse trabalho boa parte dos seis meses subseqüentes à redação de *De motu*.

De motu partira de duas definições e duas hipóteses. A definição n° 1 recorreu à lição sobre o movimento circular que Hooke lhe havia ensinado em 1679, introduzindo um novo termo no vocabulário da mecânica: “Chamo de força centrípeta àquilo que faz com que um corpo seja impelido ou atraído por um ponto considerado como um centro.”

Tempos depois, Newton explicou haver cunhado a palavra *centrípeta* — que busca o centro — num paralelo consciente com o termo de Huygens, *centrífuga* — que foge do centro. Nenhuma palavra isolada caracterizou melhor os *Principia*, que foram, mais do que qualquer outra coisa, uma investigação das forças centrípetas em sua determinação do movimento

orbital.

A definição nº 2 concernia ao movimento retilíneo: “E [chamo] força de um corpo ou força intrínseca de um corpo àquilo que faz com que ele tenda a permanecer em seu movimento em linha reta.”

A hipótese nº 2 ampliou a definição numa conceituação geral do movimento: “Por sua força intrínseca apenas, todo corpo segue uniformemente em linha reta para o infinito, a menos que algo extrínseco venha impedi-lo.”

E uma constatação espantosa encontrar a afirmação conjunta da definição e da hipótese no primeiro rascunho da obra que estabeleceu o princípio da inércia como fundamento da ciência moderna. Juntas, elas indicam a magnitude da tarefa enfrentada por Newton no outono de 1684.

Três versões de *De motu* chegaram até nós. A segunda foi meramente uma cópia fiel da primeira, feita por Halley, com pequenos acréscimos que Newton indicara a intenção de inserir. A terceira versão, por outro lado, conteve o início da reconstrução newtoniana da dinâmica. As duas hipóteses originais, modestamente alteradas, Newton acrescentou outras três e, em seguida, rejeitou o termo “Hipótese” em favor de outro, “Lex”. Daí as leis do movimento de Newton, que inicialmente somaram cinco. De sua nova posição no topo de lista, a Lei I (primeira lei) continuou a afirmar que os corpos se deslocavam uniformemente em função de sua simples força intrínseca apenas. Na Lei II (segunda lei), Newton tentou definir a ação da força impressa: “A mudança do movimento é proporcional à força impressa e ocorre na direção da reta em que essa força é impressa.”

O ponto crucial da dinâmica de Newton estava na relação entre a força intrínseca e a força impressa, ou o que, mais tarde (em seu esforço de esclarecê-las), ele chamou de “a força intrínseca, inata e essencial de um corpo” e “a força induzida para empurrar ou impressa sobre um corpo”. O desenvolvimento ulterior de sua dinâmica articulou-se em torno desses dois conceitos.

A terceira versão de *De motu* teve outro dado — uma nota explicativa do problema nº 5, sobre “o imenso e realmente imóvel espaço celeste”. Tal como o conceito da força intrínseca dos corpos, que Newton julgava ser a marca distintiva do movimento verdadeiro, essa nota remeteu a sua aversão ao relativismo da física cartesiana. Num ensaio anterior, “De gravitatione”, Newton dissera que o cúmulo do absurdo do relativismo cartesiano residia

em sua conseqüência de “que um corpo em movimento não tem uma velocidade determinada e nenhuma linha definida em que se desloque”. Em sua forma original, *De motu* não trouxe qualquer referência ao espaço absoluto. Não precisou fazê-lo. A força intrínseca dos corpos definia-lhes satisfatoriamente os movimentos absolutos. A medida que as exigências de uma dinâmica provida de coerência interna arrastaram Newton inexoravelmente para o princípio da inércia, ele começou a insistir no espaço absoluto. Nos textos que revisaram a terceira versão, ele ampliou consideravelmente sua formulação sucinta, aproximando-se ainda mais do princípio da inércia. A insistência crescente de suas assertivas antecipou a famosa nota explicativa sobre o espaço e o tempo absolutos que ele incluiu nos *Principia*. Newton podia ter capitulado ante Descartes no tocante ao movimento. Mas, na questão do relativismo, que a seu ver cheirava a ateísmo, continuou a bradar sua contestação até a morte.

Em dois textos de revisão que se seguiram à terceira versão de *De motu*, levou a transformação de sua dinâmica à forma final. A essa altura, havia-se decidido pelo rigor lógico. Enquanto a terceira versão tinha definido quatro termos, o primeiro texto das revisões definiu nada menos de 18, numa ou noutra etapa. Muitos diziam respeito ao espaço absoluto e ao movimento absoluto. Concomitantemente, algumas, alterações nas definições do movimento foram transformando seu conceito de força intrínseca, à medida que ele avançou para uma dinâmica quantitativamente rigorosa.

A força intrínseca, inata e essencial de um corpo é o poder pelo qual ele se mantém em seu estado de repouso ou de movimento uniforme numa linha reta, e é proporcional à quantidade do corpo. Na verdade, ela se exerce proporcionalmente à mudança de estado e, por ser exercida, pode ser chamada de força exercida de um corpo.

No segundo texto revisto, Newton introduziu mais uma mudança na definição de força intrínseca, mediante a qual a atribuiu, não a um corpo, mas à matéria, tal como fez nos *Principia*. Mais tarde, sugeriu outro nome, *vis inertiae*, a força de inércia. Revisou a Lei I de modo similar, afirmando

que um corpo, por sua simples força intrínseca, perseverava em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em linha reta. Ou seja, a força intrínseca deixou de ser a causa do movimento uniforme. Um adendo à definição da força impressa ratificou essa mudança. “Essa força consiste apenas na ação, e não mais permanece no corpo depois que a ação é concluída.” Com as alterações das definições e da Lei I, Newton efetivamente abraçou o princípio da inércia. Nos próprios *Principia*, eliminou também a referência à força intrínseca no enunciado da primeira lei, com isso apagando o principal vestígio do caminho por onde havia chegado até ela.

Tendo Newton adotado o princípio da inércia, o resto de sua dinâmica encaixou-se rapidamente. Ele havia captado a essência de sua segunda lei 20 anos antes, e nunca a havia alterado enquanto batalhava com a primeira. A força impressa altera o movimento do corpo; a mudança do movimento é proporcional a ela. Nessa proporcionalidade residia a possibilidade de uma ciência quantitativa da dinâmica, que coroaria e complementaria a cinemática de Galileu.

O enunciado da segunda lei implicava uma quantidade que ele então definiu, a quantidade de movimento. Por sua vez, esta requereu uma definição adicional, a de quantidade de matéria. A quantidade de um corpo, disse Newton, “é calculada pelo volume da matéria corporal, que é usualmente proporcional a seu peso”. Ao rever as definições, Newton separou esta e a colocou no topo da lista: “A quantidade de matéria é o que decorre conjuntamente de sua densidade e sua magnitude. Um corpo duas vezes mais denso no dobro do espaço tem o quádruplo em quantidade. Essa quantidade, eu a designo pelo nome de corpo ou massa.” Sem o conceito de massa, então satisfatoriamente definido pela primeira vez, a segunda lei, ou lei da força, teria ficado incompleta. Um exigia o outro. Juntos, eles constituíram o cerne da contribuição de Newton para a dinâmica.

O conceito de massa incluiu mais do que a mera quantidade de matéria, entretanto. Ao revisar sua primeira lei do movimento, a caminho do princípio da inércia, Newton transferiu dessa lei sua idéia modificada da força intrínseca, que se tornara um estorvo nela, o conceito de massa.

A força intrínseca da matéria é a capacidade de resistência pela qual qualquer corpo, tanto quanto lhe

é possível, persiste no estado de repouso ou de movimento uniforme numa linha reta; e é proporcional a seu corpo, não diferindo em nada da inatividade da massa, exceto em nosso modo de concebê-la.

De fato, um corpo só exerce essa força quando de uma mudança de seu estado, ocasionada por outra força impressa sobre ele, e seu exercício constitui a *resistência* e o *ímpeto*, que só se distinguem um em relação ao outro.

Na formulação clássica do século XVII, a matéria era irrelevante para o movimento. Leibniz iria argumentar que, se a matéria fosse totalmente irrelevante para o movimento, qualquer força seria capaz de imprimir qualquer velocidade a um corpo, e a ciência quantitativa da dinâmica seria impossível. Embora Newton não tenha oferecido nenhuma explicação lógica, é evidente que reagiu a considerações como essa. Como atividade de resistência evocada nas alterações de estado, a massa estabeleceu a equação entre a força impressa e a alteração do movimento produzida por ela.

Assim, a dinâmica final de Newton continuou a se concentrar na interação da força intrínseca com a força impressa, havendo a primeira tido sua forma original totalmente transformada. Para substituir o paralelogramo de forças que relacionara as duas na versão original de *De motu*, Newton concebeu uma nova lei do movimento, que chegou até nós, com um enunciado diferente, como a terceira lei.

Tanto quanto um corpo atua sobre outro, da mesma maneira experimenta uma reação. (...) Na verdade, essa lei decorre das definições n° 12 [a força intrínseca de um corpo para permanecer em seu estado de repouso ou de movimento uniforme] e n° 14 [a força que incide e é impressa num corpo para modificar seu estado], na medida em que a força de um corpo exercida para manter seu estado é idêntica à força impressa noutro corpo para alterar o estado dele, e a mudança de estado do primeiro corpo é

proporcional à primeira força, e a do segundo, à segunda força.

Não sabemos datar com precisão as folhas que revisaram em definitivo a dinâmica de *De motu*, mas elas parecem ter vindo dos primeiros meses de 1685. Poucos períodos tiveram maiores conseqüências para a história da ciência ocidental do que os três a seis meses de outono e inverno de 1684-5, quando Newton criou a moderna ciência da dinâmica. Enquanto os mecanismos invisíveis da filosofia mecânica ortodoxa, como os vórtices de Descartes, haviam desviado continuamente a atenção da precisão quantitativa para imagens pictoriais, a nova concepção newtoniana de ação à distância exigiu um tratamento matemático. A primeira etapa do trabalho de Newton nos *Principia* foi a criação de sua dinâmica, instrumento requerido pelo restante da tarefa.



Outro avanço significativo ocorreu nos primeiros meses. Uma nota explicativa na terceira versão de *De motu*, que continha uma correlação aproximada da órbita da Lua com a aceleração da gravidade na Terra, referiu-se a meios cuja densidade (ou quantidade de matéria sólida) era “quase proporcional a seu peso”. Newton fez um comentário similar no texto das revisões que acompanharam a terceira versão. A quantidade de um corpo era calculada “pelo volume da matéria corporal, que é usualmente proporcional a seu peso”. Quase proporcional, costumeiramente proporcional — por mais que os pensamentos de Newton abarcassem vastas extensões, ele ainda não havia chegado a sua concepção definitiva da gravitação universal, se era capaz de usar expressões como essas. No segundo caso, ele chegou até a incluir um método prático para comparar a matéria sólida em dois corpos de peso igual: faça-os pender de pêndulos iguais; a quantidade de matéria será inversamente proporcional ao número de oscilações produzidas num mesmo período de tempo. Newton riscou essa passagem. No verso em branco da folha oposta, escreveu que o peso dos corpos era proporcional à sua quantidade de matéria, como podiam comprovar os experimentos com pêndulos: “Entretanto, quando se realizaram experimentos criteriosos com ouro, prata, chumbo, vidro, areia,

sal comum, água, madeira e trigo, eles sempre resultaram no mesmo número de oscilações.”

E então, finalmente, as implicações completas de uma idéia apenas parcialmente explorada em época anterior puderam descortinar-se diante dele. A aceleração igual de todos os corpos pesados em queda livre encontrou sua explicação; os pêndulos ofereciam uma demonstração muito mais delicada desse mesmo fenômeno, já que minúsculas diferenças se acumulavam nas sucessivas oscilações e se tornavam, manifestas. No espaço celeste, a terceira lei de Kepler fazia o mesmo, a menos que se aceitasse o pressuposto improvável de que os planetas tinham massas exatamente iguais. Os satélites de Júpiter nada mais eram do que um punhado de pêndulos celestes. Não apenas sua conformidade à terceira lei de Kepler revelou a proporcionalidade de suas massas a sua respectiva atração por Júpiter, como também suas órbitas concêntricas em torno de Júpiter demonstraram que o Sol atraía tanto a eles quanto a Júpiter proporcionalmente a suas massas. De acordo com a terceira lei, os satélites de Júpiter, por sua vez, deveriam atrair o Sol. Aparentemente, todos os corpos do universo atraíam todos os demais. Só nos resta imaginar que conjeturas desvairadas terão passado pela mente de Newton à medida que o princípio da gravitação universal foi desabrochando silenciosamente. Enquanto ele perseguia a mecânica orbital, sua nova dinâmica quantitativa o levava a uma generalização mais abrangente do que qualquer outra até então proclamada pela filosofia natural. O texto publicado dos *Principia* insistiria repetidamente em que a abordagem matemática da atração nada afirmava sobre sua causa física. Ao redigir sua descoberta pela primeira vez, porém, Newton foi menos reservado; as forças proporcionais à quantidade da matéria, disse, “decorrem da natureza universal da matéria (...)”. Ele parece haver chegado a esse conceito praticamente na mesma hora em que um seu quase xará, o vereador Samuel Newton, aclamava Jaime Stuart como rei da Inglaterra, bem em frente a sua janela.

Obviamente, uma descoberta tão grandiosa exigia uma exposição à altura. A dinâmica criada por Newton forneceu um instrumento adequado. Ele começou a expandir *De motu* numa demonstração sistemática da gravitação universal. Sabemos muito pouco sobre esse processo, exceto pelo fato de que o texto de nove páginas de novembro de 1684 havia-se ampliado, mais ou menos em novembro do ano seguinte, para um tratado

em dois volumes, com bem mais de dez vezes essa extensão. A este ele deu o nome de *De motu corporum* [Do movimento dos corpos].

Embora não saibamos em que momento ele se lançou ao assunto, sabemos que a atração exercida pela esfera logo avultou como um problema fundamental. A correlação da órbita lunar com a aceleração da gravidade presumia que a lei do inverso do quadrado da distância fosse aplicável não apenas na distância da Lua, mas também na superfície da Terra. Todas as partículas da vasta Terra, estendendo-se em todas as direções para além do horizonte, combinar-se-iam para atrair uma maçã situada alguns pés acima de sua superfície, em Woolsthorpe ou em Cambridge, com uma força que dependia, não da distância entre a maçã e a superfície, mas de sua distância do centro da Terra. Seria crível uma idéia dessas? Pelo menos, tal como Newton a relatou a Halley em 1686, não era.

Nunca estendi a proporção quadrática a pontos abaixo da superfície da Terra e, até uma certa demonstração que realizei ano passado, suspeitava que ela não descesse a um ponto muito baixo com suficiente exatidão (...). Há uma objeção tão intensa à exatidão dessa proporção que, sem minhas demonstrações (...), nenhum filósofo judicioso conseguirá acreditar que ela tem o mínimo de precisão.

Daí a importância da proposição XL de *De motu corporum* (correspondente à Proposição LXXI do Livro I), na qual Newton demonstrou que um corpo esférico homogêneo, composto de partículas que exercem atração de forma inversamente proporcional ao quadrado da distância, atrairia uma partícula externa a ele, fosse qual fosse a distância, com uma força inversamente proporcional ao quadrado de sua distância do centro da esfera.

Como reconheceu Newton, a correlação entre a Lua e a maçã tinha que ser mais precisa do que “praticamente a mesma”, termos que ele havia usado na terceira versão de *De motu*. Os cálculos efetuados nessa ocasião mostraram uma correlação exata até a última polegada (ou uma parte em 400) da aceleração da gravidade tal como determinada por Huygens.

Com a demonstração da atração da esfera e com a correlação exata

entre o movimento da Lua e a aceleração medida da gravidade, a fundamentação lógica do conceito de gravitação universal ficou assegurada. Newton era um homem rigoroso. Embora sua imaginação corresse livremente, ele nem pensaria em colocar no prelo uma idéia tão vasta quanto a gravitação universal enquanto não estivesse convencido de sua demonstrabilidade. Até então, ele havia comprovado a presença de atrações inversamente proporcionais ao quadrado da distância no sistema solar — a rigor, a presença de uma única atração inversa ao quadrado. Além disso, a Terra deve atrair a Lua, para mantê-la em sua órbita; e, já que as maçãs caíam no chão, deve atraí-las também. Com que direito podia ele estender a antiga palavra *gravitas* (peso), aplicada à maçã, tanto à atração que sustenta a Lua quanto à atração do sol? Somente a correlação do inverso do quadrado entre a Lua e a maçã, somada a uma generosa pitada do princípio da uniformidade, permitiria essa tese. Juntamente com a proposição XI (de que as órbitas elípticas acarretavam atrações inversamente proporcionais ao quadrado da distância), a demonstração da atração da esfera foi uma das duas pedras angulares em que se assentou a lei da gravitação universal.



O plano do *De motu corporum* inicial começou — depois das definições, das leis do movimento e da exposição do método matemático das proporções máximas em que o trabalho foi expresso — por um conjunto ligeiramente ampliado das proposições orbitais que haviam constituído o cerne do *De motu* anterior. Até ali, a exposição versara sobre o problema abstrato dos corpos em movimento em torno de centros de força não especificados, que, para Newton, sempre haviam significado corpos físicos. De acordo com a terceira lei, os próprios corpos centrais que exerciam atração deviam ser atraídos e se mover. *De motu corporum* voltou-se então para o exame das complicações introduzidas pelas atrações mútuas. Primeiro, Newton abordou o problema de dois corpos que se atraem mutuamente. Mas o sistema solar compunha-se de muitos corpos: um sol e seis planetas (tanto quanto sabia o século XVII), três dos quais (também segundo o que eles sabiam) tinham satélites. Seria possível que tantas atrações mútuas não viessem a perturbar a dinâmica orbital demonstrada para corpos isolados? O problema da multiplicidade dos corpos

representava um desafio mais grave que o dos dois corpos, e um desafio que Newton não podia evitar. Ele tomara a si a explicação da filosofia natural a partir do princípio da atração. As demonstrações abstratas, por mais elegantes que fossem, eram uma coisa. Já a filosofia natural voltava-se para o mundo real, e o mundo real consistia em muitos corpos em movimento, todos eles, segundo a hipótese de Newton, atraindo um ao outro. Newton constatou que a solução demonstrativa do problema estava além de sua capacidade. (Na verdade, verifica-se hoje que ela é impossível.) Mesmo assim, ele descobriu um instrumento analítico para atacar a forma mais simples do problema — três corpos em atração mútua —, cujas conclusões poderia estender, através de argumentos plausíveis, a um sistema de muitos corpos.

A análise, que aparece na Proposição XXXV (Proposição LXVI, Livro I), considerou o caso de um grande corpo central, S (representando o Sol), circundado por dois planetas, P e Q . Newton se perguntou que perturbações a atração do planeta externo Q introduziria no movimento do planeta interno P . Para responder a essa pergunta, decompôs a atração de Q sobre P em duas componentes, uma radial, LM , e uma que é mais perturbadora, MQ (ver Figura 8). Como Q atrai P e S , o eleito perturbador do componente MQ era apenas a parte (MN) em que ele difere da atração acelerativa de Q sobre S (NQ). Se vários planetas, P , Q , R , etc., girassem em torno de um grande corpo central S , concluiu Newton, “o movimento do corpo que gira mais internamente, P , é menos perturbado pelas atrações dos demais, quando o corpo grande também for atraído e agitado pelos outros, proporcionalmente aos pesos e às distâncias, e eles uns pelos outros”.

Por conseguinte, se vários corpos menores girarem em torno do grande, é fácil inferir que as órbitas descritas se aproximarão mais das elipses, e as descrições das áreas serão mais aproximadamente uniformes, se todos os corpos se atraírem mutuamente e agitarem uns aos outros também em proporção a seus pesos e distâncias, e se o foco de cada órbita estiver situado no centro de gravidade comum de todos os corpos internos (...), do que se o corpo mais interno estivesse em repouso e fosse o foco comum de todas as órbitas.

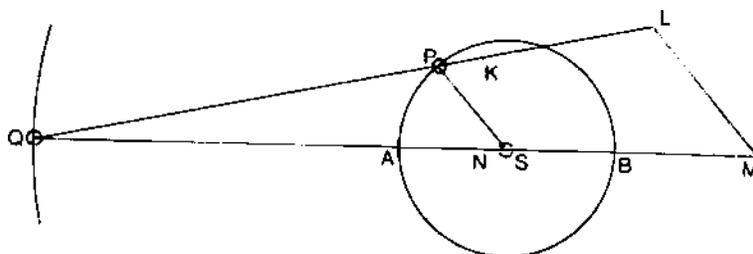


Figura 8. Não se preservou nenhum diagrama como este. Ele foi reconstituído a partir do texto, por analogia com o diagrama da Proposição LXVI.

Originalmente, a análise do problema dos três corpos voltou-se exclusivamente para o problema dos planetas múltiplos em torno do Sol e para o aparente conflito entre a gravitação universal e as leis de Kepler. Quase que de imediato, Newton percebeu que ela poderia ter um uso diametralmente oposto, não para explicar como as órbitas podiam aproximar-se tão estreitamente das leis de Kepler, apesar da atração mútua, mas para explicar a origem das perturbações observadas. Antes de mais nada, isso significava a Lua. Na época em que rascunhou o Livro II de *De motu corporum*, Newton havia redigido uma nova proposição voltada para sistemas que, como a Terra e a Lua, descrevem juntos uma órbita em torno de um corpo central que os atrai. A análise das forças em ação ele acrescentou 21 corolários adicionais, para suplementar o original. A maioria versava sobre as desigualdades do movimento lunar, mas a análise podia estender-se além delas. Considere-se que a órbita de *P* representa um anel contínuo de partículas, em vez da órbita de um único corpo, e considere-se que seu raio é igual ao raio da Terra. Quando o anel de partículas é líquido, a análise versa sobre as marés. Newton compôs os Corolários 18 e 19 sobre elas. Quando o anel é sólido e ligado à Terra, a análise oferece uma derivação da precessão. Os Corolários 20 e 21 referiram-se a esse fenômeno.

Em contraste com o formato rigidamente matemático do Livro I, o segundo livro da obra ampliada apresentou um ensaio em prosa sobre o sistema de mundo newtoniano, baseado nas proposições demonstradas no

Livro I e fazendo referência a elas em busca de sustentação. Podemos datar a época de sua composição, com certa confiança, como tendo sido o outono de 1685. Partindo dos fenômenos observados no sistema heliocêntrico, Newton defendeu a necessidade das forças de atração para manter os corpos em órbitas fechadas, de forças de atração inversamente proporcionais ao quadrado da distância para manter órbitas estáveis no espaço e para manter sistemas conformes à terceira lei de Kepler, e, por fim, de uma única força de atração inversamente proporcional ao quadrado da distância, decorrente “da natureza universal da matéria”. A maior parte do Livro I havia antecipado diretamente essa conclusão.

O Livro II sugeriu então, de maneira sucinta, com base na Proposição XXXVI, que o princípio da gravitação universal podia explicar outros fenômenos observáveis. Um parágrafo afirmou que ele podia explicar as anomalias observadas no movimento da Lua, e um segundo, que ele predizia outras anomalias ainda não observadas. Newton dedicou parágrafos isolados, desprovidos de detalhes quantitativos como ocorrera nos parágrafos sobre a Lua, à precessão e às marés, e se voltou para uma longa discussão qualitativa dos cometas, que levou à conclusão de que eles estavam sujeitos às leis do movimento orbital elaboradas para os planetas. Entretanto, não conseguiu produzir um método que fosse capaz de determinar a órbita de um cometa específico.

Na verdade, o Livro II nunca existiu na forma descrita acima. No próprio processo de compô-lo, Newton inseriu uma mudança plena de novas possibilidades. Tão logo Humphrey copiou o parágrafo referente às marés, e antes que pudesse passar ao parágrafo seguinte, Newton o riscou e, em lugar dele, começou a redigir uma detalhada discussão quantitativa das marés, baseada na Proposição XXXVI e em seus 21 novos corolários. Ampliou o parágrafo original para uma discussão em 18 parágrafos, com todos os elementos da que finalmente apareceu nos *Principia*. Nesse ponto, no que concerne ao manuscrito original do livro em sua forma final, Newton fez uma pausa momentânea.



Esses dois volumes de *De motu corporum*, provavelmente concluídos no outono de 1685, ainda não foram os *Principia*. A excitação da busca

ainda o mantinha cativo e, já que novos horizontes continuavam a se abrir diante de seus olhos, Newton deixou que eles o conduzissem. O que havia escrito até então era uma tese, com algumas digressões, sobre o princípio da gravitação universal. Nesse momento, começou a ampliá-la, transformando-a numa investigação dos movimentos terrestres e celestes que, é claro, continuasse levando à lei da gravitação universal, mas que também expusesse um sistema geral da dinâmica, que propusesse, com base nele, um novo ideal da ciência, e que demonstrasse a impossibilidade do sistema cartesiano concorrente.

A medida que generalizou sua dinâmica, Newton reconheceu a situação privilegiada de duas leis de força: as forças que decrescem proporcionalmente ao quadrado da distância e aquelas que aumentam proporcionalmente com a distância. Somente elas eram compatíveis com as órbitas elípticas. Somente no caso delas as esferas compostas de partículas atrativas atraíam com a mesma lei que valia para as partículas. Newton descobriu mais outra analogia notável em sua investigação da estabilidade das órbitas. Entre as leis de atração fisicamente prováveis, somente essas duas produziam órbitas cujas linhas das apsides não se moviam. “Quando escrevi meu tratado sobre nosso sistema”, relatou Newton ao reverendo Richard Bentley, alguns anos depois, “tinha o olhar voltado para princípios que pudessem funcionar considerando a crença dos homens numa divindade. Pela composição do trabalho, parece mais provável que ele tenha voltado o olhar para o princípio mais importante somente no processo de redigi-lo. Apenas duas leis de atração, a lei do inverso do quadrado da distância e a lei da proporção direta com a distância, eram compatíveis com um universo racionalmente ordenado. Deus mostrara-se à altura de Newton na mecânica, ao construir Seu cosmo baseando-se nelas.

No que concernia ao cosmo, Newton não considerou que a lei de atração proporcional à distância fosse uma candidata provável. Num universo infinito, ela implicava as conseqüências inviáveis de forças infinitas, acelerações infinitas e velocidades infinitas. Além disso, era uma constatação empírica que as atrações diminuía com a distância, em vez de aumentar — outra prova de sensatez de Deus. Mas a lei de força proporcional à distância desempenhava um papel na filosofia natural, sobretudo nos movimentos vibratórios, como os dos pêndulos.

Embora a Seção IX, referente à estabilidade e ao movimento das

apsides das órbitas, contribuiu para a generalização da dinâmica de Newton, ela concerniu sobretudo a um problema específico, a órbita lunar. Sua concepção pertenceu ao mesmo período em que Newton acrescentou o conjunto ampliado de corolários à Proposição XXXVI (Proposição LXVI, Livro I) e começou a considerar uma explicação quantitativa exata, não apenas dos grandes fenômenos do cosmo, mas também dos pequenos desvios dos padrões ideais. As perturbações da Lua forneceram o alvo primordial desse projeto; e a progressão da linha de apsides da Lua, em contraste com a virtual estabilidade das órbitas planetárias, trouxe o primeiro problema. A Seção IX ofereceu uma análise sofisticada do efeito provocado que variações de uma força inversamente proporcional ao quadrado da distância têm na estabilidade e no movimento das apsides. Especificamente, Newton deduziu o efeito quantitativo que a presença do Sol tem na órbita da Lua. Ele deve ter encarado o resultado como uma vitória e uma derrota. Havia introduzido um aspecto destacado do movimento da Lua, até então reconhecido como um dado observável que desafiava as explicações, no âmbito de sua dinâmica celeste. O simples fato de ele haver publicado essa análise indica que encarou o resultado como um feito considerável. Mas, infelizmente, a quantidade obtida por ele foi apenas metade da progressão observada das apsides lunares. Podemos avaliar o quanto Newton sentiu essa derrota pelo fato de ele não haver conseguido admitir a discrepância. Somente na terceira edição, depois de haver perdido a esperança de corrigi-la, foi que ele inseriu uma breve afirmação de que a progressão da apside era aproximadamente duas vezes mais rápida.

Segundo uma carta a Halley no verão de 1686, Newton concluiu a ampliação do Livro I durante o inverno de 1685-6. Essa mesma carta indicou que também acrescentou as 22 proposições que versavam sobre os movimentos e os fenômenos dos meios resistentes. Quando o livro começou a atingir uma extensão exagerada, Newton resolveu dividi-lo em dois, devendo o Livro I voltar-se inteiramente para os movimentos dos corpos em espaços livres de resistência, e o Livro II, para vários problemas de meios resistentes. Julgando concluído o Livro I, mandou Humphrey copiá-lo e despachou o manuscrito para a Royal Society. Considerando a tarefa quase terminada, relaxou e, nessa primavera, retomou a experimentação alquímica, depois de haver ignorado o laboratório durante todo o ano de 1685. Num famoso memorando escrito uns 30 anos depois, relacionado

com a polêmica sobre o cálculo, Newton afirmou: “O Livro dos Princípios foi escrito em cerca de 17 ou 18 meses, dos quais uns dois meses foram tomados por viagens, e o manuscrito foi enviado à R. S. na primavera de 1686; e a brevidade do prazo em que o escrevi faz com que eu não me envergonhe de haver cometido alguns erros.” É possível que, posteriormente, ele tenha considerado a primavera de 1686 como o momento em que concluiu os *Principia*. A última oração da frase, no entanto, indica que tinha interesse em alegar o mais curto prazo possível, e inúmeras outras provas apontam para um substancial trabalho adicional nos Livros II e III.

Já então ele estava empenhado na revisão do manuscrito do que viria a ser o Livro III. Uma emenda introduziu uma referência a Robert Hooke no segundo parágrafo. Originalmente, o texto dissera meramente que filósofos recentes postulavam vórtices ou algum outro princípio de impulsão ou atração para explicar como os planetas eram retirados das trajetórias retilíneas e obrigados a se deslocar em órbitas fechadas. Newton alterou esse enunciado, levando-o a dizer: “Filósofos mais recentes postulam vórtices, como Kepler e Descartes, ou algum outro princípio de impulsão ou atração, como no caso de Borelli, Hooke e outros de nosso país.” No contexto dos *Principia*, que também postulavam um princípio de atração para esse fim, só se pode interpretar esse acréscimo de Newton como um generoso reconhecimento de sua dívida para com Hooke.



Em 21 de abril de 1686, Halley disse à Royal Society que o tratado de Newton estava quase pronto para impressão. Uma semana depois, Newton deu à promessa de Halley uma confirmação concreta.

O dr. Vincent apresentou à sociedade [dizem as atas] um tratado manuscrito, intitulado *Philosophiae naturalis principia mathematica* e dedicado à sociedade pelo sr. Isaac Newton, onde ele fornece uma demonstração matemática da hipótese copernicana, tal como proposta por Kepler, e explica todos os fenômenos dos movimentos celestes pela suposição

única de uma gravitação para o centro do Sol, que decresce em proporção inversa ao quadrado das distâncias dele.

Ordenou-se que seja escrita uma carta de agradecimento ao sr. Newton, e que a impressão desse livro seja encaminhada ao conselho para consideração; e que, nesse meio tempo, o livro seja colocado nas mãos do sr. Halley, para que este submeta ao conselho um relatório sobre ele.

Podemos atribuir a descrição do teor do manuscrito ao fato de Halley ter sido recém-nomeado escrevente da sociedade e, portanto, haver redigido a ata pessoalmente.

Passaram-se três semanas. Nada aconteceu. A Royal Society estava desorganizada nessa ocasião, deixando com frequência de realizar assembléias por falta da presença de um membro qualificado para presidi-las. Nenhum conselho se reuniu para examinar o manuscrito de Newton. Cada vez mais ansioso para que Newton recebesse uma resposta, Halley aparentemente tomou a iniciativa de levantar a questão na reunião da sociedade de 19 de maio. Embora essas questões fossem de competência exclusiva do conselho, a sociedade aprovou — melhor dizendo, ordenou —

Que a *Philosophia naturalis principia mathematica* do sr. Newton seja imediatamente impressa em formato *inquarto*, em tipo legível, e que uma carta seja enviada a ele para informar sobre a resolução da sociedade, bem como para solicitar sua opinião sobre a publicação, volume, cortes, ec.

Se a resolução foi realmente obra de Halley, ele assumiu um risco considerável ao promovê-la. Embora criado numa família de posses, vira-se reduzido à relativa penúria com a morte do pai, em 1684. Com uma jovem esposa e filhos e sem meios de sobrevivência, havia aceitado o humilde cargo de escrevente da Royal Society, por um salário anual de £50. Não se costuma esperar que o pessoal subalterno tome a iniciativa de projetos de grande porte, nem na Royal Society do século XVII nem em outro lugar.

Antes que terminasse o ano, a audácia de Halley quase lhe custou o emprego.

No entanto, a aprovação liberou-o para escrever oficialmente a Newton, comunicando-lhe, em termos arduamente enaltecedores, o ato da sociedade. Halley também informou Newton de que estaria encarregado da publicação e pôs mãos à obra imediatamente, insistindo em que os diagramas fossem ampliados. E estava bastante ansioso por escrever antes que Newton tivesse notícia de uma outra coisa por outros canais:

Há mais uma coisa de que devo informá-lo, a saber, que o sr. Hook tem certas pretensões a respeito da invenção da regra do decréscimo da gravidade como sendo inversamente proporcional aos quadrados das distâncias ao centro. Diz ele que v. s^a recebeu dele essa idéia, embora admita que as demonstrações das curvas assim geradas são inteiramente suas; até que ponto isso é fato, v. s^a sabe melhor do que eu, bem como o que terá de fazer quanto a essa questão, mas o sr. Hook parece esperar que v. s^a faça alguma referência a ele no prefácio, o que é possível que lhe pareça justificado determinar de antemão. Devo pedir-lhe desculpas por ser eu a lhe fazer este relato, mas julguei ser meu dever transmitir-lhe essa informação para suas providências, estando eu plenamente convencido de que nada além da maior lisura concebível pode ser esperado de uma pessoa que, dentre todos os homens, é quem menos precisa tomar sua reputação de empréstimo.

O primeiro parágrafo redigido por Halley em sua carta continha todos os elogios que qualquer homem precisa receber. O segundo era outra história e, como era característico, a resposta de Newton concentrou-se exclusivamente nele. “Sou-lhe grato pelo que o senhor escreveu acerca do sr. Hook”, começou ele, “pois desejo que se possa manter um bom entendimento entre nós.” Mesmo à distância de três séculos, podemos ouvir o suspiro de alívio de Halley ao ler a carta. Aborrecido, talvez, mas muito

longe da raiva, Newton narrou os acontecimentos de 1679. Aparentemente passada a esperada crise, Halley enviou uma prova da primeira página impressa para que Newton aprovasse a tipologia. Não deixou de acrescentar alguns elogios adicionais, a fim de aplacar quaisquer sentimentos ainda melindrados. Havia revisado a página, como disse a Newton, mas talvez tivesse deixado escapar algum erro; “quando ela houver passado por seus olhos, não tenho dúvida de que ficará livre de erros”.

Halley tranqüilizou-se depressa demais. A raiva de Newton precisava de tempo para amadurecer até a plenitude. Durante três semanas, ele havia rumina- do a acusação de Hooke, enquanto sua fúria se avolumava. No fim de junho, finalmente se dispôs a escrever outra vez, numa demonstração de pirotecnia digna do jovem inflamado que, em 1672, preferira mandar a prudência para o espaço a engolir a condescendência de Hooke:

No intuito de informá-lo do caso entre o sr. Hook e eu [anunciou Newton sem rodeios a um Halley perplexo, que havia esperado não mais ouvir falar no assunto], forneci-lhe um relato do que se passou entre nós em nossas cartas, tanto quanto pude recordar. (...) Eu tencionava, nesta carta, fazê-lo compreender plenamente a história, mas, considerando que se trata de uma questão frívola, contentei-me em lhe fornecer sucintamente seus tópicos: a saber, que nunca estendi a proporção quadrática a pontos abaixo da superfície da Terra e, até uma certa demonstração que descobri ano passado, suspeitava que ela não descesse a um ponto muito baixo com suficiente exatidão: e portanto, na doutrina dos projéteis, nunca a usei nem considerei o movimento dos astros; e, conseqüentemente, o sr. Hook não poderia concluir por minhas cartas, que eram referentes aos Projéteis e às regiões que descem deles para o centro, que eu era desconhecedor da Teoria dos Astros.

Que o que ele me disse da proporção quadrática foi errôneo, a saber, que ela ia deles até o centro da Terra. Que não é lícito pedir-me, agora, que eu me confesse,

num texto impresso, desconhecedor, naquela ocasião, da proporção quadrática nos céus, pela simples razão de que ele me falou dela no caso dos projéteis e, com isso, pautando-se num erro, acusou-me desse desconhecimento. Que, em minha resposta à primeira carta dele, rejeitei sua correspondência, disse-lhe haver posto a filosofia de lado, só lhe envie o experimento dos projéteis (mais sucintamente sugerido do que cuidadosamente descrito) (...) para atenuar minha resposta, esperei não tornar a ter notícias dele, mal pude me persuadir a responder a sua segunda carta, não respondi à terceira, voltado que estava para outras coisas, não dei maior atenção às questões filosóficas do que a solicitada por suas cartas, e, portanto, pode ser-me concedido que eu não tivesse minhas idéias sobre isso muito à mão naquela época.

A medida que prosseguiu em sua ladainha de queixas, Newton deixou claro que havia passado algum tempo revisando seus papéis. Para corroborar seu conhecimento prévio da relação do inverso do quadrado da distância, citou seu artigo anterior sobre a tendência de afastamento dos planetas e da Lua, sua carta a Oldenburg na ocasião em que recebera o *Horologium* de Huygens, e a implicação de sua explicação da gravidade na “Hipótese da luz”. Mesmo que admitisse ter recebido de Hooke a lei da proporção inversa com o quadrado da distância, Hooke apenas a conjecturara, ao passo que ele havia demonstrado sua veracidade. Quanto ao passado, era só. Newton havia pretendido que o tratado completo consistisse em três livros. O segundo era curto e só precisaria ser copiado. O terceiro, ele havia decidido eliminar. Num derradeiro brado de exasperação, toda a tensão acumulada em um ano e meio de estúpida e incessante labuta eclodiu. “A filosofia é uma dama tão impertinente litigiosa que melhor seria um homem se envolver em processos judiciais do que ter que se relacionar com ela. Constatei isso anteriormente e, agora, mal volto a me aproximar dela, ela já me dá um aviso prévio.” Antes que chegasse a enviar a carta, Newton recebeu um comunicado, sem dúvida

através de Paget, de que Hooke estava criando um rebuliço e exigindo que se fizesse justiça. Mais enfurecido ainda, ele acrescentou um *postscriptum* mais extenso do que a carta, onde desfiou suas reclamações mais uma vez, para esclarecimento de Halley. Tudo o que Hooke tinha feito fora publicar a hipótese de Borelli em seu próprio nome, e agora estava alegando ter feito tudo, exceto a trabalheira dos cálculos.

Não é realmente esplêndido? Os matemáticos que descobrem, solucionam e executam todo o trabalho devem contentar-se em não ser nada além de meros calculadores e burros de carga, e um outro que não faz nada além de fingir e agarrar tudo o que pôde deve ficar com a invenção inteira, tanto dos que vieram depois quanto dos que o antecederam.

Hooke não fizera nada que qualquer matemático não lhe pudesse ter dito depois da publicação da obra de Huygens e, ao estender a proporção quadrática até o centro da Terra, havia incorrido em erro.

E por que deveria eu reconhecer a autoria de uma invenção num homem que fundamenta suas pretensões num erro nela existente e, em nome disso, cria-me aborrecimentos? Ele imagina haver-me obsequiado expondo-me sua teoria, mas eu me julguei desobrigado ao ser magisterialmente corrigido com base em seu próprio erro e instruído sobre uma teoria que todos conheciam, e da qual eu tinha uma idéia mais exata do que ele mesmo. Quando um homem que se julga sábio e adora demonstrar isso, corrigindo e instruindo os outros, aproxima-se de alguém que está ocupado e, a despeito de este se escusar, impinge-lhe dissertações e, através de seus próprios erros, o corrige e multiplica as dissertações, e depois se serve disso para se gabar de lhe haver ensinado tudo o que lhe disse, e para obrigá-lo a reconhecer isso, e se diz injuriado e injustiçado quando ele não o faz, creio que

esse homem deve ser julgado como tendo um estranho temperamento anti-social. As cartas do sr. Hook, sob diversos aspectos, estavam repletas com aquele temperamento de que Hevelius e outros têm-se queixado (...).

Aparentemente, nada foi mais exasperante para Newton do que a exigência de reconhecimento. Ele voltou ao assunto três vezes na carta. Reconhecer a prioridade de Hooke? Muito pelo contrário, ele retornou ao rascunho da versão final do livro e atacou a referência que fizera a Hooke. Riscou o reconhecimento do conceito de atração de Hooke no segundo parágrafo. Mais adiante, a discussão sobre os cometas havia incluído uma observação feita pelo “Cl [Clarissimus] Hookius”; uma penada ríspida reduziu o “ilustríssimo Hooke” a, simplesmente, “Hooke”. Ao reformular o livro, Newton deu um passo a mais e eliminou a passagem por completo, como fez com outra que reconhecia uma observação feita por Hooke.

Numa situação delicada, Halley revelou-se um diplomata de grande competência. Sua carta indica que ele não compreendeu claramente o que significava a ameaça de Newton de eliminar o Livro III. Relembrando o manuscrito em dois livros que vira, achou que Newton pretendia meramente separar a teoria dos cometas do sistema do mundo. O que quer que tivesse entendido, ele não tencionava ficar calado enquanto Newton castrava sua obra-prima. Halley adulou. Lisonjeou. Assegurou a Newton que a Royal Society estava do seu lado. Insistiu em que ele não eliminasse o Livro III, “pois não há nada que v. s^a possa ter compilado ali que o mundo da ciência não se inquiete ao ver ocultado”. Tomou o cuidado de seguir a sugestão de Newton de questionar Wren sobre uma conversa de 1677 e relatou um resultado totalmente favorável a Newton. Narrou seu encontro com Hooke e Wren em janeiro de 1684, novamente em favor de Newton. Fez um relato mais completo dos acontecimentos da reunião em que o dr. Vincent havia apresentado o manuscrito, garantindo-lhe que o comportamento de Hooke lhe fora pintado como pior do que tinha sido. Sim, era verdade que, quando os membros da sociedade se haviam congregado numa cafeteria, como de costume, depois da reunião, Hooke afirmara ter dado a invenção a Newton, “mas constatei que todos foram de opinião que, não havendo nada disso aparecido em textos publicados, nem nos registros da sociedade, v. s^a

deveria ser considerado o inventor (...); não sei que solicitação ele fez em particular, mas estou certo de que a sociedade tem enorme satisfação com a honra que v. s^ã lhe concede ao lhe dedicar tão valioso tratado”. Por último, Halley não hesitou em dar uma chamada franca em Newton.

Senhor, devo agora rogar-lhe mais uma vez que não deixe seus ressentimentos chegarem a ponto de privar-nos de seu terceiro livro, onde a aplicação de sua doutrina matemática à teoria dos cometas, bem como diversos experimentos interessantes que, pelo que depreendo do que v. s^a escreve, deverão compô-lo, sem dúvida hão de tomá-lo aceitável aos que gostam de se dizer filósofos sem a matemática, que são, de longe, a maioria.

Asserenada por esses cuidados, a tempestade amainou. Quando Newton voltou a escrever duas semanas depois, lamentou haver acrescentado o *post scriptum* à 180 carta anterior e até admitiu sua dívida para com Hooke em três coisas. Para encerrar a polêmica, anexou uma revisão da nota explicativa da Proposição IV. Seria preciso procurar um bocado para encontrar um reconhecimento menos generoso. A Proposição IV enunciava a fórmula da força centrípeta no movimento circular, enquanto o Corolário VI mostrava que uma força inversamente proporcional ao quadrado da distância ocorre quando os períodos e tempos correspondem à terceira lei de Kepler. A nota explicativa assinalava que a situação do Corolário VI prevalecia nos corpos celestes. A essa afirmação, Newton acrescentou um comentário entre parênteses: “(como também concluíram, separadamente, nossos conterrâneos Wren, Halley e Hooke).” Não só ele colocou o nome de Hooke no fim, como acrescentou mais dois parágrafos, para ilustração de Hooke e para sua própria justificação. Sempre diplomático, Halley alterou sem alarde a ordem dos nomes, para que o de Hooke aparecesse antes do dele na obra publicada.

Depois de mais uma explosão no fim de julho, Newton deixou Halley em paz. Como não houvesse explicitamente retirado sua ameaça de eliminar o Livro III, também o deixou em dúvida quanto ao que mais ele receberia.



Enquanto isso, os *Principia* iam avançando. Embora Newton não fosse homem de ameaças inseqüentes, o trabalho havia passado a exercer sobre ele um domínio do qual lhe era impossível livrar-se. A comparação entre 1672 e 1686 é esclarecedora. Ante a primeira palavra de crítica a seu artigo sobre as cores, Newton havia começado a se fechar em sua concha e acabara por romper as ligações com o mundo científico de Londres. A provocação de 1686 foi muito pior; o resultado foi totalmente inverso. Se Halley reconhecia a importância monumental do manuscrito, se a Royal Society o acolhia de modo similar, e se Hooke o chamava de a mais importante descoberta da natureza desde a criação do mundo e tentava reivindicá-la para si, seu autor compreendia muito melhor a importância de sua própria obra. Ele era capaz de fazer ameaças enraivecidas. Mas não podia mutilar sua obra-prima. A acusação de plágio e a resposta a ela proporcionaram, quando muito, um interlúdio, uma liberação momentânea da tensão da composição. Concluído o interlúdio, Newton retomou a composição como se ele nunca tivesse acontecido.

Havia também um fator novo na situação. Ele tinha um editor. A chegada do manuscrito de Newton, em abril de 1686, havia confrontado a Royal Society com um problema sem precedentes. Um ano e meio antes, ela insistira com Newton para que enviasse seu tratado *De motu* para registro em seus livros, de modo a lhe garantir a autoria da invenção até que ele se dispusesse a publicá-la. Mas a sociedade em si não era uma editora e não pretendia funcionar como tal. Inesperadamente, viu-se recebendo um manuscrito de evidente importância e dedicado a ela, num momento em que estava praticamente falida. Em 19 de maio, Halley levara a sociedade a ordenar a impressão dos *Principia*. As finanças, porém, eram da alçada do conselho; e quando este se reuniu em 2 de junho, tomou alegremente a decisão de deixar que Halley cozinhasse no molho que havia preparado. “Ordenou-se que o livro do sr. Newton seja impresso e que o sr. Halley fique encarregado de cuidar disso e de imprimi-lo por sua própria conta, o que ele se comprometeu a fazer.” E compreensível a dimensão de angústia pessoal da exitosa tentativa de Halley de acalmar a ira de Newton contra Hooke. Na verdade, era ele o editor.

Segundo o testemunho do próprio Newton, ele concluiu o Livro II em

sua forma final no outono de 1686. Ao ampliá-lo para sua versão publicada, Newton o transformou num ataque a Descartes. As seções VI e VII exploraram a causa física da resistência, a fim de demonstrar que o espaço pleno cartesiano era termi- nantemente incompatível com os fenômenos observados na natureza. Como se não bastasse a teoria da resistência, Newton encerrou a nota explicativa geral sobre a resistência, no fim da seção VI, com um relato de seu experimento destinado a refutar a existência do éter.

Depois dos graves danos já infligidos à filosofia natural cartesiana, a seção IX desferiu o golpe de misericórdia, ao atacar a parte da filosofia cartesiana que era mais pertinente ao interesse central dos *Principia*, a teoria dos vórtices. Em consonância com o tom da obra como um todo, Newton desfechou o ataque por meio de uma análise matemática das condições dinâmicas do movimento turbilhonar, coisa que nenhum cartesiano tinha feito (ver Figura 9).

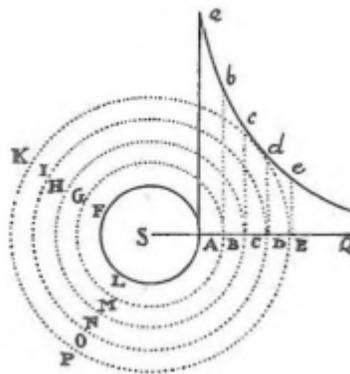


Figura 9. A dinâmica de um vórtice.

Da análise emergiram duas conclusões condenatórias. Primeiro, um vórtice era incapaz de se sustentar. Sua manutenção numa condição estável exigiria a transferência constante de movimento de uma camada para outra, até, nas palavras de Newton, ele ser “exaurido e se perder” na infinitude do espaço. Portanto, um vórtice sem uma fonte contínua de energia nova — ou, nas palavras de Newton, movimento novo — deveria decair. Em segundo lugar, os períodos de rotação variam, em um vórtice com o quadrado do raio, ao passo que a terceira lei de Kepler, baseada nos

fenômenos celestes, exige $3/2$ como potência. “Que os filósofos vejam, portanto”, concluiu Newton, “como é possível explicar esse fenômeno da potência $3/2$ pelos vórtices.”

A primeira vista, o problema levantado aos filósofos não parecia muito difícil, pois toda a análise dependia de um pressuposto arbitrário sobre o atrito entre as camadas infinitesimais do vórtice. Mas o problema criado por Newton para a teoria turbilhonar era mais profundo. Uma nota explicativa que encerrou a seção IX e o Livro II formulou-o em termos das velocidades numa única órbita. A essência do dilema estava na incompatibilidade entre as relações de velocidade da segunda lei de Kepler e as da terceira. Nenhum pressuposto sobre o atrito era capaz de resolvê-lo. Um e o mesmo vórtice não podia corresponder às diferentes variações de velocidade exigidas pela segunda e terceira leis de Kepler, “de modo que a hipótese dos vórtices é totalmente incompatível com os fenômenos astronômicos”, concluiu Newton, “e mais serve para confundir do que para explicar os movimentos celestes. O modo como esses movimentos são executados nos espaços vazios, sem vórtices, pode ser entendido a partir do Livro I; e agora o abordarei mais detidamente no próximo Livro”.



Entrementes, enquanto Newton trabalhava no Livro II, Halley contratou um tipógrafo, determinou o estilo do livro (inclusive coisas como estampas dos diagramas em madeira, para que eles pudessem figurar nas mesmas páginas que o texto) e pôs a publicação em andamento. Quase de imediato, as irreprimíveis dúvidas e hesitações de Newton começaram a surgir. Sem nenhuma razão aparente, pediu que a obra não fosse lançada antes do fim do período letivo de São Miguel. Com o imbróglio de Hooke nas mãos, Halley não tinha a menor disposição de contrariar os desejos de seu autor. Por isso, o projeto avançou lentamente e, em outubro, apenas 13 folhas tinham sido impressas. Nesse ponto, a impressão sofreu uma parada de quatro meses; em fevereiro, Newton não havia recebido nada além da décima primeira folha para fazer a leitura da prova. É possível que o desconhecimento das intenções de Newton e a pressuposição de Halley, com base no que ele sabia, de que o restante seria curto tenham contribuído para a interrupção. Depois da enxurrada de cartas sobre Hooke, Halley

quase não tivera notícias. Visitou Cambridge pouco antes de 1º de setembro. Não deve ter recebido maiores informações do que pelo correio, pois, no inverno, não tinha qualquer idéia do que mais poderia esperar receber de Newton.

Durante o mesmo período em que ampliou o Livro II, Newton também estava revendo a versão final; a rigor, reformulou-a por completo.

Nos livros precedentes [começou ele em sua nova introdução], expus os princípios da filosofia; princípios não filosóficos, mas matemáticos, a saber, tais que possamos pautar neles nosso raciocínio nas investigações filosóficas. Esses princípios são as leis e condições de certos movimentos, e potências ou forças que dizem respeito principalmente à filosofia. (...) Resta dizer que, a partir dos mesmos princípios, demonstro agora a estrutura do sistema do mundo.

Newton insistiu na palavra *matemáticos*. Originalmente, ele havia redigido o último livro numa linguagem popular, para que pudesse ser lido por muitos,

(...) mas, posteriormente, considerando que aqueles que não se houvessem familiarizado suficientemente com os princípios não teriam facilidade de discernir o impacto de suas conseqüências, nem de deixar de lado os preconceitos com que se acostumaram durante muitos anos, e para prevenir as polêmicas que poderiam surgir em decorrência disso, optei por reduzir a essência deste Livro à forma de proposições (no estilo matemático), que deverão ser lidas apenas por aqueles que houverem primeiramente dominado os princípios estabelecidos nos livros precedentes.

Anos depois, Newton narrou uma história semelhante a seu amigo William Derham. Ele abominava as polêmicas, disse. “E, por essa razão, ou seja, para evitar ser apoquentado por conhecedorzinhos rudimentares de

matemática, disse-me [Newton], ele tornou seus *Principia* deliberadamente herméticos (...).” Tem sido quase universalmente aceito que a reformulação do Livro III, que o transformou do ensaio em prosa que constituía o Livro II original no formato matemático que foi publicado, decorreu do choque com Hooke. Era Hooke o conhecedorzinho rudimentar de matemática; Newton iria mostrar-lhe o que era o quê — e, de passagem, quem era quem —, compondo o Livro III, o ponto alto da obra, numa forma que Hooke não seria nem mesmo capaz de acompanhar. Mas é difícil compatibilizar essa explicação com os fatos. É verdade que Newton recompôs o formato em estilo matemático, de modo que o Livro III continuou com a parafernália de proposições e lemas. Todavia, no que concerne ao material encontrado no Livro II original, a mudança foi simplesmente cosmética. Pela Proposição XVIII (junto com algumas das proposições posteriores), a versão final do Livro III não diferiu substancialmente do rascunho anterior. O novo Livro III começou pela Proposição XIX, que deduziu a proporção entre o eixo da Terra e seu diâmetro no Equador. Incluiu uma teoria lunar vastamente ampliada, onde Newton demonstrou quantitativamente várias das desigualdades da Lua, e uma derivação da precessão dos equinócios, também quantitativa. Numa palavra, o livro propôs um novo ideal de ciência quantitativa, baseada no princípio da atração, que explicaria não apenas os grandes fenômenos da natureza, mas também os pequenos desvios dos grandes fenômenos em relação a seus padrões ideais. Comparada aos antecedentes herdados da filosofia natural, tratava-se de uma concepção não menos revolucionária do que a própria idéia da gravitação universal. Newton começara a vislumbrar sua possibilidade no inverno de 1685-6. Ela havia animado os 21 novos lemas acrescentados à Proposição LXVI, a discussão mais ampla das marés (que entrou no Livro III sem nenhum acréscimo significativo), o novo parágrafo sobre a Lua e a Seção IX do Livro I, referente à estabilidade e ao movimento das apsides. Newton fizera todas essas alterações antes do episódio com Hooke. Por estar no auge da irritação quando a excitação da descoberta o deixou tenso, é bem possível que a relação entre a explosão que desintegrou Hooke e a reformulação do Livro III tenha sido o oposto diametral da versão aceita. Ou seja, é possível que a tensão da revisão tenha provocado a explosão. Assim, considero impossível acreditar que a ameaça de Newton de suprimir o Livro III, proferida no exato momento em que a visão mais ampla do livro

se descortinava diante de seus olhos, tenha jamais sido outra coisa senão uma expressão passageira de exasperação.

A versão revista do Livro III continha mais uma coisa. Os cometas finalmente cederam à investida de Newton. Ao escrever a Halley no verão de 1686, Newton ainda não lograra êxito com eles. Em algum ponto dos nove meses subseqüentes, conseguiu. Tempos depois, disse a Gregory “que essa discussão sobre os cometas é a mais difícil do livro inteiro”. Era mais difícil do que a maioria de nós se dá conta: determinar, a partir de observações feitas na Terra enquanto ela se move numa órbita elíptica, a trajetória cônica de um cometa movimentando-se num plano diferente. Necessitando de um exemplo concreto para tornar sua teoria convincente, Newton conseguiu determinar que o cometa de 1680-1 havia-se deslocado num plano inclinado, num ângulo de $61^{\circ} 20 \frac{1}{3}'$ em relação à eclíptica. Localizando seu periélio, ele estabeleceu o eixo de sua órbita e calculou seu *latus rectum*. O cometa traçava uma cônica (que Newton tratou como parábola na primeira edição), descrevendo áreas proporcionais ao tempo. Ou seja, as leis da mecânica planetária baseadas na atração solar também regiam os movimentos do cometa de 1680-1 e, por inferência, os de todos os cometas.

A medida que os *Principia* radicalizaram mais o novo ideal de ciência que propunham, Newton começou a se preocupar com a aceitação do conceito de atração. De início, ele havia pretendido expor sua visão diretamente. Nas primeiras versões dos Livros I e II, havia falado das atrações sem maiores justificativas e descrito a gravidade dos corpos celestes como uma força decorrente da natureza universal da matéria. Rascunhara uma *Conclusio*, semelhante ao que depois publicou como a Questão 31 da *Opticks*, onde sugeria a existência de uma vasta gama de outras forças entre as partículas de matéria. Até esse ponto, começou Newton, ele havia abordado o sistema do mundo e os grandes movimentos diretamente observáveis nele.

Há, todavia, inúmeros outros movimentos locais que, em virtude das dimensões diminutas das partículas em movimento, não podem ser detectados, como os movimentos das partículas dos corpos aquecidos, dos corpos em fermentação, dos corpos em putrefação,

dos corpos em crescimento, dos órgãos da sensação e assim por diante. Se alguém tiver a sorte de descobrir todos eles, eu quase poderia dizer que terá desvendado toda a natureza dos corpos no que concerne às causas mecânicas das coisas.

Por analogia com os movimentos macroscópicos e as forças gravitacionais que os controlam, Newton insistiu em que forças similares entre as partículas causavam os movimentos microscópicos. Como vimos em outro contexto, passou a citar os fenômenos, antes de mais nada os fenômenos químicos que observara em seu laboratório, e depois os outros fenômenos cruciais que haviam figurado em suas especulações por 20 anos, e que pareciam exigir uma reestruturação da filosofia natural com base no conceito de forças. Ele desistiu da *Conclusio* e incluiu esse mesmo material no rascunho de um prefácio. No fim, eliminou os dois e, na versão final do prefácio, referiu-se apenas a sua crença em “certas forças pelas quais as partículas dos corpos, em virtude de causas até hoje desconhecidas, são mutuamente impelidas umas para as outras e se agregam em figuras regulares, ou são repelidas e se afastam entre si”.

Newton tinha bons motivos para ser cauteloso. Havendo, ele mesmo, passado pelo desmame da filosofia mecânica, não tinha dúvida de como seria recebido o conceito de uma atração universal de todas as partículas de matéria umas pelas outras. Assim, começou a se precaver. A linha do prefácio referente a corpos impulsionados por causas desconhecidas foi apenas parte de uma camuflagem mais ampla, na qual ele insistiu em que suas demonstrações matemáticas não implicavam nenhuma assertiva sobre o *status* ontológico das forças. Ele emendou o segundo parágrafo constante do Livro II original com uma declaração similar. Tal como inicialmente redigido, o parágrafo terminava afirmando a necessidade de uma força, geralmente chamada por Newton de força centrípeta, que resgatasse os corpos de suas trajetórias retilíneas e os mantivesse em órbitas fechadas. Nesse momento, ele acrescentou uma nova afirmação:

Mas nosso objetivo é apenas determinar a quantidade e as propriedades dessa força a partir dos fenômenos, e empregar o que descobirmos em alguns casos

simples como princípios pelos quais possamos, matematicamente, avaliar os efeitos dela em casos mais complexos (...). Dissemos *matematicamente*, para evitar quaisquer questões acerca da natureza ou da qualidade dessa força, que não nos competiria determinar em hipótese alguma. (...)

Newton inseriu ressalvas similares no começo e no fim da Seção XI. Mas poderia ter poupado seu fôlego. Nem mesmo 50 dessas ressalvas — ou 50 vezes 50 — seriam capazes de conter a reação ultrajada dos filósofos mecanicistas.



Ao que parece, Newton terminou o Livro II em algum momento do inverno de 1686-7. Entrementes, como vimos, o processo de publicação sofrerá uma parada. Qualquer que tenha sido a contribuição de Newton para isso, a causa primordial foi uma crise na Royal Society que afetou Halley. Em 29 de novembro, repentinamente, o conselho resolveu que a permanência de Halley em seu cargo deveria ser submetida à aprovação, e que se deveria realizar uma nova eleição de um escrevente para o lugar dele. Em 5 de janeiro seguinte, o conselho nomeou uma comissão para investigar seu desempenho em suas funções. Nada sabemos sobre os antecedentes desse ataque. A primeira vista, pelo menos, ele parece ter sido político. Embora não exista nada que sequer se aproxime de uma prova definitiva, há certas razões para crer que o círculo de defensores de Hooke tenha armado esse ataque contra Halley, talvez por seu papel destacado no endosso dos *Principia* pela sociedade, conquanto seja preciso acrescentar que a correspondência de Halley não deu nenhum indício de que Hooke estivesse promovendo tal vingança.

Tenha este sido o caso ou não, a comissão do conselho deu um parecer favorável a Halley em 9 de fevereiro. Há de ter sido no máximo no dia seguinte que ele escreveu a Newton solicitando uma cópia de uma página do manuscrito, que fora perdida pelo tipógrafo, e indicando sua intenção de levar a publicação até o fim. Em sua resposta de 13 de fevereiro, Newton lhe agradeceu por “repor o prelo em andamento”. O segundo livro estava

pronto. Halley poderia recebê-lo quando quisesse.

A carta de Newton, junto com a correspondência subsequente, é interessante pela luz que lança sobre as relações de Halley com ele. Até receber o Livro II no começo de março, Halley não sabia o que este conteria. Como Newton não houvesse respondido a seu apelo do verão anterior, ele não sabia se haveria um Livro III, e menos ainda qual seria seu conteúdo. Somente com essa informação é que podemos avaliar a magnitude da aposta feita por Halley. E somente avaliando a aposta é que podemos aquilatar o impacto que o manuscrito de Newton tivera sobre ele. Embora tenha sido o primeiro, Halley não foi o último a experimentar sua força.

De posse da informação de que o Livro II estava a caminho, Halley contratou um segundo tipógrafo para prepará-lo, enquanto o primeiro terminava o Livro I. Aparentemente, ele estava à espera do pequeno manuscrito que Newton lhe prometera no verão anterior. Ao recebê-lo, no começo de março, viu-se diante de um tratado quase tão extenso quanto o primeiro livro e, como este, repleto de novas investigações com as quais ele nunca havia sonhado. Prendendo a respiração, Halley acabou arriscando uma pergunta dissimulada sobre a questão que Newton deixara em dúvida no mês de junho anterior.

Neste segundo Livro, v. s^a menciona seu terceiro, *De Systemate mundi*, o qual, partindo de princípios tão sólidos quanto os que o senhor expôs nos precedentes, não poderá deixar de trazer satisfação universal; se também ele estiver pronto e não for longo demais para ser impresso no mesmo prazo, e se v. s^a julgar apropriado remetê-lo, envidarei esforços, através de um terceiro ajudante, para que todos fiquem prontos ao mesmo tempo, havendo-me decidido a não me comprometer com nenhuma outra questão até que tudo esteja concluído; com o quê desejo livrar-me de qualquer imputação de negligência num assunto em que muito me rejubila estar de algum modo ligado à entrega ao mundo de algo que todas as eras futuras hão de admirar.

De fato, o Livro III estava praticamente pronto e, passado apenas um mês, Halley escreveu para confirmar a Newton que havia recebido a terceira parte de seu “divino tratado”. Como o primeiro tipógrafo já houvesse praticamente terminado o Livro I, ele não precisou empregar um terceiro, mas lhe entregou o Livro III.

Para Halley, seguiram-se quatro meses infernais. A página 18 do Livro I, que versava basicamente sobre a difícil Proposição XLV, relativa ao movimento das apsides, deu-lhe “um problema extraordinário”, e ele temeu que fosse preciso recompô-la. Em abril, desculpou-se por não ter escrito a Wallis, em virtude da atenção que estava dedicando ao livro de Newton: “a correção tipográfica tem-me custado muito tempo e sacrifício”. Em junho, deu a mesma desculpa pelo mesmo lapso. Sentiu-se até compelido a introduzir uma apologética “Nota de Esclarecimento” no final do número 186 das *Philosophical Transactions*, imediatamente após sua revisão dos *Principia*, explicando por que a edição estava saindo com três meses de atraso. Pelo trabalho dedicado, que absorvera a maior parte de seu tempo durante um ano inteiro, Halley recebeu um belo agradecimento da sociedade no prefácio. Ao que saibamos, nunca ocorreu a Newton agradecer-lhe também. Halley informou a Newton e a Wallis que esperava terminar a edição no trimestre do Trinity, ou seja, por volta de 21 de junho. Errou apenas por duas semanas. Em 5 de julho, anunciou que a tarefa estava enfim concluída.

Prezado senhor:

Finalmente terminei o livro de v. s^a e espero que ele seja do seu agrado. A última errata chegou bem a tempo de ser incluída. Em seu nome, presentarei os exemplares solicitados por v. s^a à R. Society, ao sr. Boyle, ao sr. Pagit, ao sr. Flamsteed e a quem mais na cidade v. s^a deseje agradecer dessa maneira; e lhe remeti, para que v. s^a os ofereça a seus amigos na universidade, 20 exemplares que lhe rogo aceitar.

Newton pôs Humphrey para circular por Cambridge, distribuindo os 20 exemplares a seus amigos e aos diretores dos colégios, “alguns dos quais

(particularmente o dr. Babington, do Trinity) disseram que talvez tivessem que estudar sete anos para entender alguma coisa dele”. A palavra final coube a um estudante. Ao passar por Newton na rua, proferiu a bênção máxima da Cambridge da Restauração sobre o gênio que ela abrigava: “Lá vai o homem que escreveu um livro que nem cie nem ninguém mais entende.”

9

R

e

v

o

l

u

ç

ã

o

NEWTON DIFICILMENTE SERIA considerado um desconhecido nos círculos filosóficos antes de 1687. A própria medida em que dera a conhecer sua capacidade na física e na matemática havia funcionado, no início da década de 1680, no sentido de destruir sua tentativa de restabelecer um isolamento em que pudesse voltar-se para seus interesses a sua maneira. Não obstante, nada havia preparado o mundo da filosofia natural para os *Principia*. O crescente assombro de Edmond Halley ao ler as versões sucessivas do texto repetiu-se inúmeras vezes, em doses isoladas. Quase que desde o instante de sua publicação, até os que se recusavam a aceitar seu conceito central de ação à distância reconheceram os *Principia* como um livro que marcaria época. Momento decisivo para Newton, que, após 20 anos de investigações abandonadas, finalmente levava uma iniciativa a sua conclusão, os *Principia* também se tornaram um marco decisivo para a filosofia natural. Era impossível que a vida de Newton voltasse a seu curso

anterior.

Os rumores sobre a obra-prima vindoura haviam circulado pela Grã-Bretanha no primeiro semestre de 1687. Para os que não os tinham ouvido, uma longa resenha nas *Philosophical Transactions* anunciou os *Principia* pouco antes de seu lançamento. Embora não tenha sido assinada, sabemos que foi Halley quem a escreveu. Com exceção do próprio Newton, ninguém conhecia melhor o conteúdo da obra. Halley insistiu em sua importância memorável:

Esse incomparável autor [começou a resenha], depois de finalmente persuadido a aparecer em público, forneceu nesse tratado um exemplo realmente notável do alcance dos poderes da mente; e, de uma só vez, mostrou quais são os princípios da filosofia natural e a tal ponto derivou deles suas consequências que parece haver esgotado seu tema, pouco deixando a ser feito pelos que haverão de sucedê-lo.

Depois que o corpo da resenha expôs um resumo dos *Principia*, Halley encerrou com um novo elogio: “[E] justificado dizer que tantas e tão valiosas *verdades filosóficas* como as aqui descobertas e colocadas acima de qualquer discussão nunca se haviam devido, até hoje, à capacidade e à diligência de um só homem.”

Nos círculos matemáticos, como o que se reunia em torno de David Gregory, na Escócia, a fama e a influência dos *Principia* difundiram-se rapidamente. Do outro lado da Mancha, um refugiado político, John Locke, dispôs-se a conhecer o livro a fundo. Como não era matemático, achou impenetráveis as demonstrações. Recusando-se a abdicar de seu propósito, perguntou a Christiaan Huygens se podia confiar nas proposições matemáticas. Quando Huygens lhe assegurou que sim, ele se empenhou na prosa e digeriu a física sem a matemática. Locke reconheceu que Newton era um dos gigantes intelectuais da época. Fez questão de conhecê-lo ao retornar à Inglaterra e incluiu uma enaltecida referência a ele no prefácio de seu *Ensaio acerca do entendimento humano* (1690).

Em Londres, o jovem Abraham DeMoivre deparou casualmente com os *Principia*, quando lhe sucedeu estar na casa do duque de Devonshire na

ocasião (1688, provavelmente) em que Newton foi presenteá-lo com um exemplar. DeMoivre ganhava a vida lecionando matemática. Bem ao estilo de seus 21 anos, considerava-se um mestre consumado no assunto.

O jovem matemático abriu o livro e, iludido por sua aparente simplicidade, convenceu-se de que o compreenderia sem maiores problemas. Mas surpreendeu-se ao constatar que ele estava fora do alcance de seus conhecimentos, e ao se ver obrigado a admitir que o que havia tomado por matemática era apenas o começo de uma longa e difícil trajetória que ainda teria que percorrer. Mas ele comprou o livro; e, como as aulas que tinha que dar o forçavam a viajar continuamente, ia arrancando as folhas para levá-las no bolso e estudá-las em suas horas de folga.

Como Gregory, DeMoivre acabou conseguindo alistar-se entre os discípulos de seu novo mestre.

O livro de Newton foi acolhido e reconhecido tanto no continente europeu quanto na Grã-Bretanha. Durante a primavera e o verão de 1688, três dos principais jornais especializados do continente publicaram resenhas sobre ele: a *Bibliothèque Universelle*, na Holanda, o *Journal des Sçavans*, na França, e os *Acta Eruditorum*, na Alemanha. A resenha da *Bibliothèque Universelle*, quase que certamente escrita por John Locke, apenas resumiu a obra e indicou seu lugar na tradição da mecânica matemática. O *Journal des Sçavans* concordou em que ela apresentava “a mais perfeita mecânica que se possa imaginar”, embora, em seguida, tenha-se esforçado por objetar à hipótese física que ela esposava — a saber, o conceito de atração. A resenha mais longa, sem dúvida, saiu nos *Acta Eruditorum* — um resumo dos *Principia* em 18 páginas, expresso num tom de calorosa admiração. Halley também tomara o cuidado de presentear exemplares aos principais filósofos da Europa. Era improvável que os *Principia* passassem despercebidos.

O livro de Newton tomou a Grã-Bretanha de assalto. Quase que instantaneamente, transformou-se na ortodoxia reinante entre os filósofos da natureza. No continente, seu triunfo foi mais lento. Não obstante, ele se recusou a ser ignorado. Podemos avaliar seu impacto pela reação de duas

figuras imponentes, Christiaan Huygens e Gottfried Wilhelm Leibniz, os quais igualmente receberam exemplares de Newton e os quais igualmente rejeitaram seu conceito central. Huygens achou “absurdo” o princípio da atração. Por seu lado, Leibniz expressou sua perplexidade ante o fato de Newton não ter tratado de descobrir a causa da lei da gravidade, com o quê se referia a um vórtice etéreo que reduziria a atração a uma causa mecânica. Apesar das críticas, porém, nenhum dos dois conseguiu esconder a impressão causada pela obra. Huygens disse a seu irmão que admirava muito “as belas descobertas que encontro na obra que ele me enviou”, e fez questão de se encontrar com Newton ao visitar a Inglaterra em 1689. Os dois homens cumularam Fatio, amigo deles, de perguntas sobre Newton e sua obra. Até a morte de Huygens, em 1695, algumas questões levantadas pelos *Principia* — atrações, vórtices, a forma da Terra, o movimento absoluto, a óptica, a matemática — temperaram sua correspondência. Titãs como Huygens e Leibniz não se tomaram discípulos de Newton. Ao dominar a correspondência de ambos, no entanto, Newton demonstrou que os *Principia* o haviam transposto de um salto para a linha de frente dos filósofos da natureza.

Outros filósofos continentais indicaram o mesmo. No fim da década de 1690, o dr. John Arbuthnot encontrou-se com o marquês de l’Hôpital, um eminente matemático francês. De l’Hôpital queixou-se de que nenhum dos ingleses conseguia demonstrar-lhe a forma de um corpo que oferecesse o mínimo de resistência a um líquido. Quando Arbuthnot lhe mostrou que Newton o fizera nos *Principia* (segundo o relato desse episódio por Conduitt),

(...) ele exclamou, admirado, Deus do céu, que tesouro de conhecimento há nesse livro!; então, pediu ao dr. todos os detalhes sobre *Siri.*, inclusive a cor de seus cabelos, perguntou se ele comia e bebia e dormia, se era como os outros homens, e ficou surpreso quando o dr. lhe disse que ele conversava animadamente com os amigos, não era nada pretencioso e se colocava no mesmo nível de toda a humanidade.

Enquanto isso, acontecimentos de natureza totalmente diversa escavam impondo a Newton uma outra forma de destaque que iria afetar o resto de sua vida, senão seu papel permanente na história, mais até do que os *Principia*. Em 1687, como um dos primeiros atos obrigatórios de um editor, Halley presenteou um exemplar do novo livro a Jaime II, que sucedera seu irmão Carlos no trono dois anos antes, encaminhando-o com uma carta que discorreu especialmente sobre sua abordagem das marés, tema que provavelmente interessaria a um velho comandante naval. É provável que Jaime não tenha reconhecido o nome do autor. Caso se desse ao trabalho de perguntar a seus assessores, teria tomado conhecimento de que o professor lucasiano de matemática de Cambridge, nos quatro meses anteriores, enquanto Halley conduzia pelo prelo o manuscrito concluído, havia-se colocado irreversivelmente nas fileiras dos inimigos de Jaime.

A crise, que aos poucos se fora armando para a universidade, havia finalmente chegado em 9 de fevereiro de 1687, sob a forma de uma cartamandato que determinava que se conferisse a Alban Francis, um monge beneditino, o diploma de mestre em humanidades, sem exames e sem juramentos. A universidade recebera muitas dessas ordens no passado e prontamente conferira diplomas a dignitários católicos em visita. Mas todos compreenderam que o caso do padre Francis era diferente. Ao contrário dos visitantes, ele tencionava residir em Cambridge e, como mestre em humanidades, participar dos assuntos da universidade. Ninguém tinha dúvida de que outros padres aguardavam nos bastidores, prontos para baixar na universidade, na esteira do padre Francis, de modo a torná-la católica. Se a universidade pretendia firmar uma posição, o momento era esse.

Apanhado entre a universidade e a Corte, John Peachell, o vice-reitor, ficou transtornado. Quase louco de ansiedade, escreveu a seu amigo Samuel Pepys, conselheiro de Jaime, para explicar seus atos. “Digníssimo senhor, é um extraordinário sofrimento e aflição para mim, após tanto empenho e afeição por sua majestade real, pela Coroa e pela sucessão, que, finalmente, pela providência divina, nesta minha posição, eu seja assim exposto a esse desprazer (...).” Outros de que sabemos partilhavam da preocupação de Peachell. A acreditarmos em Gilbert Burnet, cuja narrativa desses acontecimentos é uma das fontes principais sobre eles, a angústia tão evidente em Peachell também agitava outros; “estando todas as grandes nomeações da Igreja à disposição do rei, aqueles que aspiravam a ser

favorecidos não estavam em condições de recusar-lhe a recomendação, por medo de que, mais tarde, isso fosse lembrado em seu prejuízo.”

Os temores de Peachell ajudam-nos a compreender os acontecimentos de 11 de março, quando, após uma demora para entrar em conferência e examinar o assunto, o conselho deliberativo se reuniu. Em 11 de março, Newton estava praticamente livre dos *Principia*. Halley já tinha o manuscrito do Livro II e Humphrey estava copiando o Livro III, que Newton despacharia para Londres em três semanas. Se estava livre dos *Principia*, estava do mesmo modo livre das preocupações que imobilizavam os outros, pois havia deliberadamente renunciado à busca de uma nomeação quase duas décadas antes. Nada sabemos do que se passou na reunião do conselho deliberativo de 11 de março. Mas conhecemos seu resultado. A assembléia de não-regentes (composta dos mais antigos mestres em humanidades) escolheu Isaac Newton, um professor do Trinity até então predominantemente conhecido por seu alheamento da universidade, como um dos dois representantes que deveriam transmitir ao vice-reitor sua recomendação voluntária de que continuava sendo ilegal e perigoso conceder o diploma ao padre Francis sem o juramento. Devemos presumir, é claro, que Newton tenha-se manifestado e verbalizado os temores comuns, quando as considerações de prudência deixaram os outros emudecidos. E em abril, quando um rei furioso ao ser contrariado intimou Peachell e alguns representantes da universidade a comparecerem perante o Tribunal de Instrução Eclesiástica, o conselho deliberativo elegeu Newton (e Humphrey Babington) entre os oito designados para cumprir esse dever.

Newton atirou-se aos preparativos para a audiência. Seus papéis contêm vários documentos, copiados com a letra de Humphrey, relativos à defesa. O próprio Newton disse a Conduitt ter evitado, sozinho, uma concessão que teria feito a universidade abrir mão de sua posição. Antes que a delegação partisse para Londres, o reitor de Ely redigiu um texto em que seus membros concordavam em aceitar o padre Francis, sob a condição de que ele não se tornasse um precedente para outros,

(...) com o quê todos pareceram concordar, mas ele [Newton], insatisfeito com isso, levantou-se da mesa e deu 2 ou 3 voltas, e disse ao bedel, que (...) estava de pé junto à lareira, que isso era desistir da questão;

realmente, disse o bedel; por que o senhor não vai até lá e se manifesta a esse respeito?, ao que ele voltou para a mesa e lhes disse o que pensava e solicitou que o texto fosse mostrado ao conselho (...).

No fim, Newton deu fibra suficiente à delegação para que ela rejeitasse o documento. Um relato idêntico em Burnet, embora sem o nome de Newton, confere credibilidade adicional a essa história.

Em 21 de abril, enquanto Halley acompanhava a impressão dos *Principia*, Newton e oito de seus pares compareceram perante o Tribunal Eclesiástico, presidido pelo famigerado lorde Jeffreys. Ao todo, a delegação compareceu ao tribunal de instrução quatro vezes, em 21 e 27 de abril e em 7 e 12 de maio. Peachell foi privado de suas funções acadêmicas e os demais foram submetidos a um sermão em que Jeffreys os advertiu de que pior sorte poderia advir-lhes. Mas, apesar disso tudo, o padre Francis não recebeu o diploma — sobretudo por Newton ter-se recusado a se deixar intimidar.

Depois que a revolução ratificou a coragem de Newton, ele se descobriu uma das figuras mais proeminentes de Cambridge. Quando o conselho deliberativo se reuniu, em 15 de janeiro de 1689, para eleger dois representantes da universidade para a Constituinte convocada para ratificar a revolução, Newton foi um dos três homens propostos e um dos dois eleitos. A partir desse momento e até renunciar a seu posto de professor e sua cátedra, em 1701, ele foi, invariavelmente, um dos comissários indicados por decreto parlamentar para supervisionar, em Cambridge, a coleta dos subsídios aprovados pelo governo. As comissões ligadas à coleta de impostos eram um indicador dos cidadãos mais eminentes de uma cidade ou condado, e o aparecimento de Newton nessas funções era uma medida de sua importância crescente.

Newton também começou a se perceber sob um prisma diferente, incompatível com o isolamento que ele se esforçara por manter durante 20 anos. Humphrey Newton lembrou que, em suas “raras recepções”, seus convidados eram, principalmente, diretores de colégios. Devemos presumir que Humphrey tenha-se referido ao período posterior à crise de 1687. Quando David Loggan publicou sua *Cantabrigia illustrata*, em 1690, Newton figurou como patrocinador da estampa da catedral de St. Mary e, ao

fazê-lo, colocou-se num círculo de certa eminência — que incluía homens como o duque de Lauderdale, o conde de Westmoreland, Francis North, o barão Guilford, os bispos de Ely e Lincoln, e ainda Thomas Tenison, futuro arcebispo de Cantuária. Tampouco era próprio de um homem recluso que, em Londres, ele tomasse providências para ter seu retrato pintado pelo principal artista da época, *Sir* Godfrey Kneller (Lâmina 1). O retrato feito por Kneller é a primeira imagem que possuímos de Newton — uma presença marcante, impregnada de inteligência, captada no auge de sua capacidade. Não é difícil reconhecermos nela o autor dos *Principia*.

Newton partiu para Londres quase imediatamente após sua eleição para a Constituinte. Uma anotação de Robert Morrice indicou que, ao lado de *Sir* Robert Sawyer, o outro representante de Cambridge, e do sr. Finch, possivelmente o terceiro candidato de Cambridge, derrotado na eleição, Newton jantou com ninguém menos do que Guilherme de Orange em 17 de janeiro. Com exceção de seis semanas em setembro e outubro, durante um recesso parlamentar, ele passou todo o ano seguinte em Londres.

Não há como alegar que Newton desempenhou um papel destacado nas deliberações da Constituinte. Segundo um relato fundamentado unicamente na fonte anedótica, ele se manifestou apenas uma vez: sentindo uma corrente de ar, pediu a um porteiro que fechasse uma janela. Mas não é mera anedota que nenhum dos documentos preservados do Parlamento contenha qualquer registro de sua participação nos debates. As provas de que dispomos indicam que Newton deu um sólido apoio à maioria que declarou que Jaime havia perdido o direito à Coroa e a ofereceu a Guilherme e Maria em 13 de fevereiro.

Newton encarava como seu papel principal no Parlamento o estabelecimento de uma ponte com a universidade. Nos primeiros meses de atividades parlamentares, ele enviou no mínimo 14 cartas ao vice-reitor, John Covel, com informações sobre trâmites de interesse da universidade e recomendações sobre como esta deveria se conduzir. Quanto a uma questão que certamente afetava a universidade, o acordo religioso, ele não disse uma só palavra a Covel. É presumível que tenha permanecido igualmente calado no Parlamento; ele tivera uma bela lição sobre os méritos de manter a boca fechada nesse assunto. Três projetos acaloradamente debatidos foram submetidos ao Parlamento: um para que se tolerasse o culto popular dos dissidentes, um para revogar a Lei de Fé datada de 1673, e um para acolher

muitos dissidentes na Igreja anglicana, mediante uma ampliação de sua definição. No fim, apenas o primeiro foi transformado em lei. Nos termos desta, quase todos os dissidentes protestantes receberam o privilégio legal de praticar o culto como bem entendessem. Mas, uma vez que permaneceu em vigor a Lei de Fé, que exigia que todos os funcionários públicos fizessem profissão de fé segundo o costume da Igreja anglicana, eles não obtiveram a igualdade civil. O que mais deve ter preocupado Newton foram as duas categorias excluídas dos privilégios da tolerância: os católicos romanos e “qualquer pessoa que rejeite, em sua pregação ou seus escritos, a doutrina da Santíssima Trindade, tal como é declarada nos supracitados artigos de religião [os trinta e nove artigos da Igreja anglicana]”. Essas duas exceções eram bem diferentes. A população inglesa protestante acreditava que os católicos ameaçavam a soberania do Estado. À medida que esmaeceu a lembrança de Jaime, seus temores esmaeceram com ela e os católicos passaram a desfrutar de uma tolerância de fato, se não de direito. Quanto aos arianos, ninguém os considerava uma ameaça ao Estado. Eles eram, antes, uma ameaça às bases morais da sociedade. Newton tinha plena consciência de que a vasta maioria de seus compatriotas detestava as opiniões que ele defendia— mais do que detestar, encarava-as com repulsa, como uma excrescência que empestava o ar respirado pelas pessoas decentes. Ele convivera em silêncio com esse conhecimento por 15 anos. O debate no Parlamento, ou a quase inexistência de debate sobre uma cláusula aprovada sem nenhum questionamento sério, não pode ter deixado de lembrá-lo disso mais uma vez.

A heterodoxia de Newton permitia-lhe um ocultamento fácil. Afora os católicos, as leis referiam-se principalmente ao culto popular. Newton não professava culto numa igreja ariana. Não existia nenhuma. Desde que se dispusesse, vez por outra, a aceitar o sacramento da Igreja anglicana, a lei não lhe exigia nada de que ele precisasse se esquivar. Só em seu leito de morte foi que, finalmente, recusou o sacramento. Mesmo assim, Newton havia percorrido uma distância considerável desde 1674. Naquele ano, estivera disposto a abandonar seu cargo de professor para não ter que aceitar a marca da besta na ordenação. Em sua defesa da universidade em 1687, bem como em seu mandato no Parlamento, em ambos os quais pretendeu-se ortodoxo, demonstrou que sua consciência tornara-se consideravelmente menos susceptível. Em pouco tempo, começou a cortejar

um cargo em Londres. E patente que não pretendia deixar que suas convicções religiosas interferissem. Também é verdade, ao que sabemos, que não procurou reeleger-se para o Parlamento em 1690. Tem-se presumido que seu desagrado pela crescente disputa partidária dos últimos meses de atividades parlamentares o tenha levado a se afastar. Mas é bem possível que a ameaça da discussão de assuntos que ele não ousava debater também tenha desempenhado um papel nisso.



A experiência parlamentar não deixou qualquer marca perceptível em Newton. O ano em Londres, sim. Livre das restrições da sociedade de Cambridge e movido por um novo sentimento de confiança, ele fez novos amigos, sob cujo incentivo sua habitual reserva começou a se desfazer. Um deles foi Christiaan Huygens. O irmão de Huygens, Constantyn, havia acompanhado Guilherme de Orange na expedição à Inglaterra que expulsara Jaime. Em junho de 1689, Christiaan veio visitá-lo. Em 12 de junho, após uma semana de sua chegada a Londres, Huygens compareceu a uma reunião da Royal Society e fez uma exposição de seu *Tratado da luz* e sua *Dissertação sobre a causa da gravidade*, que estava prestes a publicar conjuntamente. Newton compareceu a essa reunião. É difícil acreditar que estivesse presente por acaso. Os dois se encontraram pelo menos mais duas vezes e, antes de voltar para seu país, Huygens recebeu dele dois artigos sobre o movimento num meio resistente. Em algum momento, eles também discutiram a óptica e as cores. Huygens disse a Leibniz que Newton lhe comunicara “alguns belíssimos experimentos” sobre o assunto — provavelmente, seus experimentos com películas finas, semelhantes aos que o próprio Huygens havia realizado com menos requinte 20 anos antes. Nenhuma correspondência regular resultou desse encontro, entretanto.

Mas uma correspondência regular resultou de um outro encontro. Embora não saibamos ao certo quando Newton conheceu John Locke, provavelmente foi em 1689 e, provavelmente, na casa do conde de Pembroke. Sabemos que eles já se correspondiam antes do outono de 1690, data da primeira carta que se preservou, e um documento datado revela que já se conheciam bem uns seis meses antes. O Newton de 1689 era um homem diferente daquele da década de 1670. A conclusão e a publicação

dos *Principia*, bem como seu próprio reconhecimento da importância da obra, deram-lhe um novo sentimento de confiança. Nada é mais claramente revelador do novo Newton do que sua relação com Locke. Enquanto ele se havia esquivado da correspondência proposta por James Gregory, Huygens e Leibniz, na década de 1670, não apenas aproveitou essa oportunidade com Locke, como o fez com entusiasmo. Ambos tinham muitos interesses em comum — a rigor, todos os interesses dominantes de Newton, com exceção da matemática. Cada qual reconhecia no outro um par intelectual. Suas cartas, a partir do início da década de 1690, trocando opiniões sobre os assuntos que Newton tinha investigado no isolamento por quase 20 anos, marcaram um novo começo na correspondência de Newton. Somente seu intercâmbio com Boyle sobre as questões químicas e alquímicas, do qual pouca coisa foi preservada, ofereceu um precedente.

A religião proporcionou o que foi, sem sombra de dúvida, o tema dominante da correspondência e, ao que parece, da conversa entre os dois, quando eles se encontravam. Tempos depois, Locke disse a seu primo Peter King que conhecia poucas pessoas equiparáveis a Newton no conhecimento da Bíblia. Em 14 de novembro de 1690, Newton enviou-lhe um tratado, sob a forma de duas cartas endereçadas a Locke com o título de *An historical account of two notable corruptions of Scripture, in a letter to a friend* [Exposição histórica de duas adulterações notáveis das Escrituras, numa carta a um amigo]. As duas adulterações eram as passagens trinitárias fundamentais da Bíblia, João I, 5:7 e Timóteo I, 3:16. Newton também redigiu uma terceira carta sobre cerca de 26 outras passagens, todas corroborando o trinitarismo, que eram igualmente adulterações; não sabemos se Locke chegou a recebê-la. Embora Newton apresentasse seu discurso como a simples denúncia de uma fraude religiosa, e não como uma dissertação teológica, é difícil acreditar que qualquer pessoa do final do século XVII pudesse lê-lo como outra coisa senão um ataque à Trindade. Obviamente, Locke e Newton haviam chegado rapidamente aos fundamentos e constatado que partilhavam de opiniões similares e impossíveis de mencionar. Ao que se saiba, Newton nunca ousara discutir suas convicções com nenhuma outra pessoa antes disso.

Eles partilhavam ainda de uma abordagem racionalista da religião, que Newton havia incorporado pouco antes em suas “Origins of gentile theology” [Origens da teologia paga]. No tratado sobre as adulterações das

Escrituras, Newton afirmou que João I, 5:7 fazia sentido sem o trecho contestado, mas nenhum sentido com ele.

Se disserem que não nos cabe determinar o que é e o que não é escritura mediante nossos juízos particulares, admitirei isso nos pontos não controvertidos: mas, nos pontos questionáveis, gosto de adotar o que melhor posso compreender. É da índole da parcela beata e supersticiosa da humanidade, em matéria de religião, ser sempre amante dos mistérios e, por essa razão, gostar mais daquilo que menos compreende. Esses homens podem usar o apóstolo João como lhes aprouver; mas eu o honro com a confiança de que ele escreveu com sensatez e, por conseguinte, adoto como sendo dele o melhor sentido, especialmente desde o momento que sou defendido nessa postura por tão grande autoridade.

É muito expressivo da confiança de Newton, em 1690, que ele enviasse tal manifesto ariano a Locke. É ainda mais expressivo que, justamente no dia seguinte ao debate no Parlamento, ele o tenha remetido com a combinação explícita de que Locke o mandasse à Holanda, a fim de que fosse traduzido para o francês e publicado — anonimamente, é claro, mas, mesmo assim, publicado. Então como agora, esses assuntos sempre encontravam um jeito de não permanecer em sigilo. Conforme o combinado, Locke despachou o tratado para Jean Le Clerc, em Amsterdam, embora sem nomear o autor. Um ano depois, Newton começou a se aperceber da magnitude do risco que estava assumindo. Embora o entendimento original tivesse sido bastante explícito, ele manifestou surpresa ao saber que Locke havia mandado o manuscrito e lhe rogou que sustasse a publicação. Pagaria quaisquer despesas que se houvessem efetuado. Foi prudente que agisse assim. Le Clerc sabia quem era o autor e, 50 anos depois, quando seu manuscrito foi encontrado na Biblioteca Protestante de Amsterdam, onde ele o havia guardado, o texto foi editado com o nome de Newton. Em 1692, essa publicação teria levado Newton ao ostracismo em Cambridge e na sociedade.

Logo no início de 1692, outro tema entrou na correspondência dos dois. “Entendo”, disse Newton no *post-scriptum* a uma carta, “que o sr. Boyle lhe comunicou seu processo sobre a argila vermelha e o [mercúrio] tal como o comunicou a mim, e que, antes de morrer, ofereceu um pouco dessa argila a seus amigos.” Seguiu-se uma correspondência contínua sobre a alquimia e sobre a troca de informações alquímicas entre Newton, Locke e Boyle, sob juramentos de sigilo. Grande parte dessas cartas se perdeu.

Aproximadamente na mesma época em que conheceu Locke, Newton travou conhecimento com outra pessoa, Nicolas Fatio de Duillier (Lâmina 2). Brillante matemático suíço, então com apenas 25 anos, Fatio chegara à Inglaterra dois anos antes, depois de uma temporada na Holanda, onde havia conhecido Huygens. Levava uma apresentação de Henri Justei, um estudioso de Paris que era muito conhecido na Royal Society, o que fizera Fatio ser prontamente eleito membro. Como amigo de Huygens, Fatio compareceu à reunião de 12 de junho de 1689, na qual Huygens discorreu sobre a luz e a gravidade. Ali, pelo menos, se não antes, conheceu Newton. A atração entre os dois foi instantânea. Fatio fez parte de um grupo em que estavam Huygens, o líder *whig* John Hampden e Newton, que saiu de Hampton Court em 10 de julho para fazer uma petição ao rei em favor de Newton. Em 10 de outubro, dias antes de voltar para o segundo período de atividades parlamentares, Newton perguntou a Fatio se haveria um quarto para ele onde estava hospedado. “Tenciono estar em Londres na próxima semana e muito me alegraria estar na mesma hospedaria que você. Levarei comigo meus livros e suas cartas.” Já a essa altura, os dois eram muito íntimos. Em novembro, Fatio, que chegara à Inglaterra como cartesiano, havia-se convertido ao newtonianismo. Newton era (escreveu ele a seu amigo Jean-Robert Chouet) “*le plus honnête homme*^{13} que conheço e o matemático mais capaz que já existiu”. Ele havia descoberto o verdadeiro sistema do mundo, de um modo que não deixava dúvidas nos que conseguiam compreendê-lo. O sistema cartesiano, que se revelara a Fatio apenas “uma fantasia oca”, estava acabado. Se Newton ainda não havia dispensado Humphrey antes de ir para o Parlamento, conhecer Fatio talvez o tenha levado a tomar a decisão de fazê-lo.

Depois que os trabalhos parlamentares foram suspensos, em 27 de janeiro de 1690, Newton permaneceu em Londres mais uma semana. Ao se aproximar o fim de fevereiro, Fatio escreveu dizendo que vinha planejando

com John Hampden uma visita a Cambridge, até receber a carta de Newton anunciando que estava indo para Londres. Fatio esperava receber a qualquer momento o exemplar do *Tratado da luz* que Huygens estava mandando para Newton. Iria guardá-lo consigo até que Newton lhe dissesse para enviá-lo. “Estando ele redigido em francês, talvez você prefira lê-lo aqui comigo.” O Registro de Saídas e Chegadas do Trinity College indica que Newton partiu em 10 de março e voltou em 12 de abril. Em 13 de março, Fatio transcreveu uma revisão da Proposição XXXVII do Livro II do exemplar dos *Principia* pertencente a Newton e, anos depois, mencionou uma lista de correções compilada por Newton, que ele não tivera tempo de copiar nesse mês de março. Temos todas as razões para crer que Newton passou o mês em Londres com Fatio, talvez lendo o tratado de Huygens.

Mais ou menos no início de junho, Fatio foi à Holanda para uma longa temporada de 15 meses, grande parte dela passada com Huygens em Haia. Newton escreveu a Locke em outubro, depois de seis meses sem ter notícias dele. Quando Fatio voltou, no início de setembro de 1691, deve ter informado Newton prontamente, pois, escrevendo a Huygens em 8 de setembro, disse que veria Newton em breve, “pois ele deverá vir aqui dentro de poucos dias”. Newton mal havia retornado a Cambridge de Londres, onde passara um mês, em parte na companhia de David Gregory e Edward Paget. Mesmo assim, o Registro de Saídas e Chegadas indica que ele se ausentou do colégio entre 12 e 19 de setembro. Não se deu ao trabalho de entrar em contato com seus outros amigos de Londres. Em outubro, Gregory lhe escreveu dizendo que Fatio havia retomado.

Embora a correspondência deles no ano seguinte, até setembro de 1692, não tenha sido preservada, as cartas de Fatio a Huygens indicam um intercâmbio sistemático e pelo menos uma visita, na qual Fatio viu alguns dos trabalhos matemáticos de Newton. Sabemos que Newton esteve em Londres durante boa parte de janeiro de 1692; em 9 de janeiro, Pepys o recebeu. A carta de Newton a Fatio de 14 de fevereiro de 1693 mencionou uma recente visita deste último a Cambridge. Huygens e Leibniz passaram a encarar Fatio como um seu intermediário através de quem tomavam conhecimento das opiniões de Newton sobre a matemática, a gravidade e a luz. Newton logo ensinou Fatio a partilhar também de seus outros interesses — a teologia heterodoxa, as profecias e a alquimia —, e é possível que eles tenham gasto tanto tempo nesses assuntos quanto na

matemática e na física.

Em maio de 1690, Newton recebeu de Henry Starkey, a quem posteriormente descreveu como seu procurador, uma carta acerca de uma nomeação governamental em Londres. Entre outros cargos, Starkey mencionou os de diretor, superintendente e tesoureiro da Casa da Moeda, “ótimas posições, e eles [os titulares] as tornam tão boas quanto lhes apraz. O caráter crasso dessa informação não parece ter ofendido Newton; um ano depois, ele escreveu a Locke pedindo-lhe uma carta referente ao “cargo de tesoureiro da C. M.”. Na verdade, Locke, com suas ligações políticas, tornou-se o principal agente de Newton na busca de uma nomeação. Por seu turno, Newton continuou a procurar uma colocação em Londres com todo o vigor que conseguia reunir. Vale a pena lembrar que, no começo da década de 1690, o Trinity estava às voltas com uma crise financeira. Em 1688, 1689 e 1690, não pagara nenhum dividendo e, nos dois anos anteriores, pagara apenas metade deles. Um homem prudente tinha que cuidar de seus interesses.

O crescente reconhecimento de haver-se firmado como o maior intelectual do país não tinha por que desestimular Newton da busca de um cargo na capital. Ao que tudo indica, ele se comprazia tanto com o novo papel de consultor científico quanto se ressentia de insignificantes intromissões em seu tempo em décadas anteriores. No verão de 1694, por exemplo, a diretoria do Christ's Hospital consultou-o sobre uma proposta de reformulação do currículo de sua faculdade de matemática. Doze anos antes, a recomendação de Newton havia desempenhado o papel principal na escolha de Edward Paget como diretor da escola. Nesse momento, talvez no esforço de salvar um cargo que estava prestes a perder em virtude da negligência e dos hábitos desregrados, Paget propôs uma reforma do currículo de ensino. Mas não foi Paget, e sim a diretoria, que consultou Newton, e ele dedicou um bocado de tempo e esforço, compondo vários rascunhos, a sua resposta.

Levado pelos *Principia* para a vanguarda da filosofia natural inglesa, Newton começou a ser cortejado pela nova geração, que buscava sua proteção. Sempre que estava em Londres, ele se encontrava com Edward Paget, embora este se achasse muito perto de perder sua posição. Numa visita no verão de 1691 > Newton conheceu David Gregory, ou Gregory finalmente conheceu Newton, depois de fracassarem duas tentativas de

estabelecer uma correspondência. Gregory foi o primeiro a reconhecer o benefício potencial da proteção de Newton e, desde o começo, cortou-o descaradamente. Lisonjeava-o em termos extravagantes. “Adeus, nobre senhor”, concluiu uma carta, certamente destinada à publicação, acrescentando um verso truncado de Virgílio, “e continue, como tem feito, a levar a filosofia ‘alem dos caminhos do Sol e dos Céus’.” (Quando a carta não foi publicada, ele não se acanhou em sacudir a poeira desse mesmo verso e enviá-lo a Huygens, dois anos mais tarde.) A adulação de Gregory sem dúvida era autêntica. Até na privacidade de seus memorandos pessoais, ele só se referia a Newton como “o sr. Newton” ou, depois de 1705, “*Sir Isaac Newton*”. Mas Gregory também tinha em mente um objetivo específico. Em vista da renúncia de Edward Bernard, a cátedra saviliana de astronomia de Oxford estava desocupada. Gregory obteve uma recomendação de Newton para ela. Acontece que Edmond Halley também se havia candidatado a tal cátedra. Apesar de sua dívida para com Halley, uma dívida impossível de resgatar, Newton não apenas se absteve de apoiar sua candidatura como também apoiou Gregory. Foi este que obteve a cátedra. A lição serviu para outros jovens aspirantes. Serviu também para Gregory, que continuou a cortejar Newton assiduamente.

Não muito antes de ele deixar Cambridge, outro jovem esperançoso, William Whiston, tratou de conhecê-lo. Segundo seu próprio relato, Whiston assistira a uma ou duas aulas de Newton sobre os *Principia* quando aluno da graduação, e não conseguira entendê-las. Dispôs-se a se aprofundar na filosofia newtoniana no início da década de 1690 e, em 1694, submeteu o manuscrito de sua *New theory of the Earth* [Nova teoria da Terra] à apreciação de Newton. Segundo Whiston, o livro foi aprovado. Temporariamente, ao que sabemos, nada mais resultou do relacionamento entre eles, embora Whiston possa ter discutido teologia com Newton, que estava descobrindo que havia outras pessoas dispostas a acolher suas dúvidas sobre a ortodoxia trinitária. Seja como for, não muito depois, Whiston tornou-se o loquaz porta-voz de opiniões praticamente idênticas às de Newton. Em 1701, quando este finalmente renunciou à cátedra lucasiana, garantiu a nomeação de Whiston para sucedê-lo. É provável que com esse objetivo em mente, já fizera dele seu suplente alguns meses antes.

Em 1701, Newton havia preenchido com discípulos seus duas das três cátedras universitárias dedicadas à ciência e à matemática. Em pouco

tempo, colocaria Halley na outra cátedra saviliana de Oxford e ajudaria a instalar mais um discípulo na nova cátedra plumiana de Cambridge.



A medida que se descortinavam gradativamente as novas dimensões de sua vida, Newton não abandonou as buscas intelectuais. Muito pelo contrário, os primeiros anos da década de 1690, os últimos que passou em Cambridge, foram um período de atividade intelectual intensa, quase maníaca. Impulsionado pelo sucesso dos *Principia*, tentou retomar os fios soltos da meada das investigações anteriores e tecê-los num todo coerente, que fosse digno de sua grande obra concluída. Esse esforço foi sua última grande empreitada intelectual.

Curiosamente, a teologia não se destacou entre seus interesses desse período. A julgarmos pelos papéis preservados, os *Principia* haviam interrompido o estudo que, ao lado da alquimia, tinha dominado sua atenção nos 15 anos anteriores, e Newton não voltou a ele seriamente antes de se passarem mais duas décadas. E verdade que alguns fatores externos conseguiram extrair dele opiniões teológicas, e há boas razões para crer que tenha discutido o assunto com alguns amigos íntimos e de confiança, como Fatio, Halley e Whiston, que depois foram tidos como arianos ou sabidamente reconhecidos como tais. Mas o que Newton tinha a dizer nessas discussões provinha de sua antiga conversão à heresia, e não de estudos presentes.

Em 1693, iniciou uma correspondência quase teológica com Richard Bentley, um clérigo jovem e promissor de impressionante intelecto. Bentley foi indicado para dar o primeiro conjunto de aulas em defesa da religião estabelecidas pelo testamento de Robert Boyle. No fim de 1692, quando preparava para publicação o manuscrito de suas palestras (que se haviam pautado maciçamente em Newton), ele recorreu a Newton em busca de ajuda quanto a vários pontos. Ao todo, Newton enviou-lhe quatro cartas sobre o assunto.

Quando escrevi meu tratado sobre nosso sistema [começou dizendo em sua primeira carta], eu tinha o olhar voltado para princípios que pudessem funcionar

considerando a crença dos homens numa Divindade, e nada me dá maior júbilo do que constatá-lo útil para esse fim. Mas, se com isso prestei ao público algum serviço, tal não se deveu a nada além da diligência e de uma reflexão paciente.

Em seguida, ele resumiu as razões que o haviam convencido de que o universo, tal como o conhecemos, não poderia ter resultado da mera necessidade mecânica, mas exigia a inteligência de um Criador. “Há mais um argumento em favor da Divindade, que reputo muito sólido”, concluiu ele enigmaticamente, “mas, até que os princípios em que se baseia sejam mais bem aceitos, considero mais prudente deixá-lo adormecido.” Ao que eu saiba, Newton nunca explicou essa referência. É provável que tivesse em mente a tese do curso providencial da história, tal como predito nas profecias.

No início da década de 1690, Newton também considerou a idéia de colocar suas realizações matemáticas num formato publicável. Leibniz começara a publicar seu cálculo diferencial no outono de 1684, sem mencionar Newton em nenhum dos artigos que produziu. Podemos desculpá-lo. Newton não tinha nada editado sobre a matemática e a referência a ele não significaria nada para a maioria dos matemáticos europeus. Mesmo assim, em vista da correspondência de 1676, ninguém se daria ao trabalho de citar o silêncio de Leibniz como uma aula de generosidade. Ninguém tampouco chamaria isso de prudente — como ele deve ter-se lembrado muitas vezes, tempos depois, com pesar. Embora nenhuma alusão anterior às publicações de Leibniz houvesse aparecido nos papéis de Newton, ele parece ter alimentado um crescente ressentimento. Tanto que, mal começou a escrever uma carta sobre o desenvolvimento do binômio, solicitada por Gregory no outono de 1691, ele se esqueceu de Gregory, voltou imediatamente à correspondência de 1676 e começou a redigir uma defesa de sua prioridade em relação a Leibniz.

A carta logo se converteu numa exposição completa do método das fluxões de Newton, “*De quadratura curvarum* [Sobre a quadratura das curvas], que começava por um relato de sua correspondência com Leibniz em 1676 e, em seguida, expunha um extenso conjunto de problemas que o método das fluxões conseguia resolver, problemas semelhantes àqueles em

que Leibniz estava empregando seu cálculo. Como que numa rivalidade consciente, desenvolveu-se pela primeira vez, da parte de Newton, um sistema de notações como alternativa ao de Leibniz. Foi “*De quadratura* que adotou a conhecida notação que utiliza pontos para as fluxões, além de experimentar o Q (de *quadratura*) como substituto do 1 (*.summa*) de Leibniz como símbolo da operação de fazer a quadratura.

No fim de 1691, o círculo de jovens amigos de Newton em Londres havia tomado conhecimento de seu tratado. Mas o interesse do autor declinou tão depressa quanto havia crescido. Em março, Fatio informou a FFuygens que o entusiasmo de Newton havia passado e que ele começara a achar que talvez fosse melhor evitar os aborrecimentos que a publicação estava fadada a acarretar. “Seguramente, teremos muito a perder se esse tratado não for publicado”, acrescentou. “Com certeza, até agora, nunca surgiu nada tão belo quanto esse texto na geometria abstrata (...).” Newton acabou editando uma versão truncada de “*De quadratura* como um apêndice a sua *Opticks*.

Seus amigos londrinos também tomaram conhecimento da questão da prioridade. Em 18 de dezembro de 1691, Fatio descreveu o problema a Huygens sem nenhum rodeio:

Parece-me, por tudo o que pude ver até agora, no que incluo textos escritos há muitos anos, que o sr. Newton é, fora de qualquer dúvida, o primeiro autor do cálculo diferencial, e que o conhecia tão bem ou melhor do que o sr. Leibniz o conhece até hoje antes que este tivesse sequer uma idéia dele, idéia esta, aliás, que só lhe ocorreu, ao que parece, na ocasião em que o sr. Newton lhe escreveu sobre o assunto. (Queira consultar, caro senhor, a página 235 [lema II, livro II] do livro do sr. Newton.) Além disso, não cansa de me surpreender que o sr. Leibniz não indique nada a esse respeito na Leipsig Acta [artigos onde havia publicado o cálculo diferencial].

Em fevereiro, Fatio foi mais explícito:

As cartas que o sr. Newton escreveu ao sr. Leibniz há

15 ou 16 anos apresentam uma evidência muito mais positiva do que o local que lhe citei dos *Principia*, que, no entanto, é bastante claro, em especial quando explicado pelas cartas. Não tenho dúvida de que elas causariam um certo prejuízo ao sr. Leibniz se fossem publicadas, uma vez que só consideravelmente depois foi que ele divulgou ao público as regras de seu cálculo diferencial, e sem fazer ao sr. Newton a justiça a ele devida. E o modo como ele o apresentou é tão distante do que o sr. Newton possui sobre o assunto que, comparando essas coisas, não posso me impedir o vivo sentimento de que a diferença entre eles é como a de um original aprimorado e uma cópia remendada e muito imperfeita. É verdade, senhor, como v. s^a conjeturou, que o sr. New- com tem tudo o que o sr. Leibniz parecia ter e tudo o que eu mesmo possuía, e Leibniz, não. Mas ele também foi infinitamente mais longe do que nós, tanto com respeito às quadraturas quanto no tocante à propriedade da curva, quando se tem que determiná-la a partir da propriedade da tangente.

Embora Newton decidisse evitar os aborrecimentos que percebeu que seu tratado acarretaria, a questão da prioridade não desapareceu por completo. No verão, John Wallis abriu as páginas de sua *Opera*, prestes a ser publicada, a qualquer coisa que Newton desejasse inserir. Não demorou muito para que Wallis começasse a atormentá-lo ininterruptamente a respeito de Leibniz. Informou-lhe, nessa ocasião, ter sabido na Holanda que “suas noções (das *fluxões*) circulam por lá, com grande aplauso, com o nome de *Calculus dijferentialis de Leibnitz*. Newton não o havia esquecido. O resumo de “*De quadratura* que remeteu a Wallis dirigia-se primordialmente ao matemático alemão. Começava pela mesma referência a René de Sluse contida na *Epistola posterior*. Traduzia os dois anagramas dessa carta. E, ao expor sucintamente as soluções dadas por Newton a equações fluxionais ligadas ao segundo anagrama, afirmava que, já em 1676, Newton havia desenvolvido métodos que, na verdade, só apareceram

em seus papéis na década de 1690. Newton também pediu a Wallis para inserir sua série para o círculo, tal como fornecida na carta de 1676, ao lado da série de Leibniz para o círculo, que também deveria aparecer no corpo do volume. Era óbvio que o assunto ainda estava na cabeça de Newton.

O mesmo acontecia com Leibniz. Huygens havia passado adiante algumas das avaliações de Fatio sobre os feitos de Newton, embora não seus comentários sobre a prioridade deste, e matemáticos de toda a Europa tinham ouvido falar de seus planos de publicação. Quando esses planos se configuraram numa exposição de seu método na *Opera* de Wallis, todos aguardaram ansiosamente por ela, entre eles Leibniz, por suas próprias razões. Em março de 1693, ele escreveu a Newton — uma carta gentil, que procurava, tal como ele fizera quase 20 anos antes, dar início a uma correspondência filosófica, mas era também uma carta nervosa.

A vastidão da dívida que penso, temos para com v. s^a, por nosso conhecimento da matemática e de toda a natureza, é algo que tenho reconhecido inclusive em público, quando surge a oportunidade [começou Leibniz, com o que não chegava a ser uma franqueza completa]. V. s^a deu um assombroso desenvolvimento à geometria através de sua série, mas, ao publicar sua obra, os *Principia*, mostrou que até mesmo aquilo que não está sujeito à análise conhecida lhe é um livro aberto.

Em seguida, Leibniz se referiu a seu próprio trabalho na matemática. “Mas, para dar os últimos retoques, continuo à espera de algo grandioso de v. s^a Da matemática, ele passou aos *Principia* e ao que soubera por Huygens sobre a óptica newtoniana. Para terminar, reconheceu seu longo silêncio, embora bem pudesse ter-se queixado, ao contrário, do de Newton, e se desculpou dizendo não ter desejado incomodá-lo com suas cartas.

Alguns problemas pessoais adiaram a resposta de Newton para outubro, e ele começou com um pedido de desculpas pela demora. “Pois, embora eu faça o máximo possível para evitar a correspondência filosófica e matemática, temi que nossa amizade pudesse ser atingida pelo silêncio (...).” Temia ainda mais, prosseguiu, pelo fato de Wallis haver acabado de

colocar, em sua obra a ser publicada, alguns novos aspectos da correspondência anterior entre eles. A pedido de Wallis, Newton lhe havia revelado o método antes ocultado no anagrama, cuja tradução estava incluindo na carta — uma gentileza duvidosa, uma vez que já o havia publicado nos *Principia*. “Realmente espero não ter escrito nada que o desagrade e, se houver alguma coisa que v. s^a julgue digna de censura, queira informar-me dela por carta, porquanto valorizo mais os amigos do que as descobertas matemáticas.” Embora Newton respondesse de maneira sucinta a todos os outros comentários de Leibniz, a carta foi a mais superficial das respostas e Leibniz não fez nenhuma tentativa de dar continuidade à correspondência.

A ameaça velada da publicação prestes a ser feita não podia passar despercebida. Em junho de 1694, Leibniz ainda não tinha visto o livro de Wallis e escreveu a Huygens, impaciente, pedindo-lhe que o enviasse assim que possível. Quando enfim o recebeu, em setembro, expressou sua decepção por ele conter tão pouco sobre o problema inverso das tangentes, mas a decepção soou mais como um alívio. Os dois métodos eram semelhantes, comentou, mas o seu era mais claro. Tudo o que Newton havia exposto sobre o problema inverso das tangentes era um modo de expressar uma dada ordenada por uma série infinita, que ele havia compreendido na época — ou seja, em 1676. Numa palavra, a atenção de Leibniz também estava centrada na questão da prioridade, e a publicação não pareceu dar-lhe uma rasteira, como ele havia temido. Johann Bernoulli interpretou-a sob o mesmo prisma. Escrevendo a Leibniz, perguntou-lhe se, na verdade, Newton não teria pilhado as publicações de Leibniz para criar o método que só agora estava divulgando. Se a disputa potencial que havia faiscado e quase irrompido em chamas pareceu arrefecer, estava longe de ter morrido.

Tampouco estava morta na Inglaterra. Entre os relatórios que Gregory fez de suas conversas com Newton no verão de 1694, ele registrou uma indagação de mau presságio: “De onde vem o cálculo diferencial de Leibniz?” E, no outono, fez o esboço de um tratado sobre o cálculo infinitesimal que pretendia escrever, e no qual mostraria que o cálculo diferencial de Leibniz reduzia-se ao de Newton, o único que podia ser integralmente demonstrado. Wallis também não estava disposto a deixar o assunto morrer. Decepcionado com o que conseguira publicar nos dois primeiros volumes de sua *Opera*, começou a pressionar Newton, em 1695,

para que lhe permitisse editar a íntegra das duas *Epistolae*. Em maio, enviou a Newton as cópias que tinha delas desde a década de 1670, pedindo-lhe que as corrigisse para publicação; quando Newton não respondeu, ele voltou a escrever em julho. Dessa vez, Newton o atendeu. Também agradeceu a Wallis “por seu bondoso interesse em que me seja feita justiça através da publicação delas”. Para indicar que também estava interessado, Newton citou um trecho da carta de Collins de 18 de junho de 1673, a fim de que fosse inserido como uma nota sobre a referência a Sluse. Se a *Epistola posterior* não bastasse, a nota daria conta do recado. A carta que ela citava, de data anterior à publicação do trabalho de Sluse, afirmava que Newton estava de posse do método naquela ocasião. “Eu gostaria muito de ver a resposta de Leibniz”, comentou Wallis com Halley.

Juntamente com os *Principia* e a matemática, Newton voltou à óptica no fim da década de 1680 e início da década de 1690, após um intervalo de quase 20 anos. Reuniu seus trabalhos sobre a óptica num volume, mas decidiu não publicá-lo nessa ocasião. Tampouco omitiu a alquimia, ao reunir seu legado filosófico. Ao contrário, uns bons 50% de seus extensos ensaios alquímicos, que tinham sido interrompidos pelos *Principia* durante dois ou três anos, vieram do período imediatamente posterior a estes. Se podemos julgar pela quantidade de manuscritos, Newton dedicou mais tempo à alquimia no início da década de 1690 do que a todas as outras coisas juntas.

Com base em sua alquimia, redigiu um artigo, “*De natura acidorum* [Da natureza dos ácidos], que concordou em dar a Archibald Pitcairne, um amigo de Gregory, quando ele visitou Cambridge no início de março de 1692. Pitcairne fez também longas anotações de suas conversas, as quais complementam o pequeno ensaio. O valor específico de “*De natura acidorum* reside no que ele permite entrever da tradução newtoniana das atividades dos princípios alquímicos para o vocabulário das forças. “As partículas dos ácidos”, asseverou ele, “(...) são dotadas de uma grande força de atração, e nessa força consiste a atividade pela qual eles dissolvem os corpos e afetam e estimulam os órgãos dos sentidos.” No começo da década de 1690, Newton também continuou a compor ensaios de alquimia. Foi durante esse período que redigiu o mais importante ensaio alquímico que jamais escreveu, “Praxis”, um tratado que empregava todas as imagens da tradição al- química e incluía a maioria das substâncias de sua

experimentação anterior — a rede, o carvalho, *sophic* (sal amoníaco), os pombos de Diana e o régulo estrelado de Marte. “Praxis” chegou a seu clímax com a afirmação alquímica máxima: “E assim podeis multiplicar até o infinito.”

A julgar por uma referência à carta de Fatio de maio de 1693, que ele acrescentou a um rascunho, Newton parece ter composto “Praxis” na primavera e verão de 1693, época de grande tensão emocional. É provável que devamos interpretar sua afirmação extravagante à luz dessa tensão. Convém lembrar também que uma decepção com a alquimia, aparentemente tão completa quanto tinham sido suas expectativas anteriores, veio não muito depois disso, e talvez tenha acentuado a tensão de 1693. Em 1681, Newton havia riscado suas duas exclamações extasiadas de sucesso. Não cancelara explicitamente o ensaio “Praxis”, mas o fizera de maneira implícita ao abandoná-lo. E tentador vincular a desilusão com o fatídico ano de 1693, embora algumas provas, como experimentos datados de 1695 e 1696, digam-nos que ela pode não ter sido completa naquele ano, se é que realmente começou nessa ocasião. Mas que houve uma desilusão, e que ela veio não muito depois de 1693, é impossível ignorar. Encontrei apenas quatro anotações alquímicas, todas fragmentárias, que podem ser atribuídas com segurança ao período posterior à mudança de Newton para Londres. Embora ele tenha transposto todos os seus outros grandes interesses para a residência londrina, não mais dedicou tempo significativo à alquimia. Continuou, de fato, a adquirir alguns livros de alquimia, mas, tanto quanto nos informam os documentos preservados, não fez anotações sobre eles. Tempos depois, Conduitt registrou o comentário nostálgico de que “se fosse mais moço, ele [Newton] faria outra tentativa com os metais”. O comentário sugeriu um interesse tão pouco continuado como ocorre com os livros não lidos. Quase 30 anos de intensa dedicação à arte hermética deixaram uma marca permanente no intelecto de Newton. Apesar disso, chegaram ao fim.



Entrementes, em 1693, não só a alquimia de Newton chegou a um clímax. O mesmo se deu em suas relações com Fatio. Este visitara Newton durante o outono de 1692. Não muito depois de sua partida,

presumivelmente, Newton recebeu dele uma carta redigida em 17 de novembro:

Não tenho, *Sir*, quase nenhuma esperança de cornar a vê-lo. Na volta de Cambridge, peguei um resfriado atroz, que se abateu sobre meus pulmões. Ontem, tive uma sensação muito repentina, como a que provavelmente seria causada em meu diafragma pelo rompimento de uma úlcera, um por uma vômica, na parte mais inferior do lobo esquerdo de meus pulmões. (...) Meu pulso estava bem hoje pela manhã; agora (às seis da tarde), está febril, e assim estive durante a maior parte do dia. Agradeço a Deus por minha alma estar extremamente serena, coisa que foi principalmente obra sua. (...) Estivesse eu menos febril, haveria de dizer-lhe, *Sir*, muitas coisas. Se eu me despedir desta vida, desejaria que meu irmão mais velho, homem de extraordinária integridade, pudesse suceder-me em sua amizade.

A resposta, carregada de preocupação, chegou prontamente:

Senhor,
Eu (...) recebi ontem à noite sua carta, que me afetou de um modo que me é impossível expressar. Rogo-lhe que busque a orientação e a assistência dos médicos antes que seja tarde demais, *Sc, se* precisar de dinheiro, eu o suprirei. Confio na descrição que me fornece de seu irmão mais velho e, se constatar que o relacionamento comigo lhe será benéfico, é minha intenção que ele o tenha (...). Com minhas preces por sua recuperação, subscrevo-me,

Seu mais afetuoso
e fiel amigo para servi-lo,
Is. Newton

Fatio havia dramatizado exageradamente um resfriado. Já estava em recuperação quando a resposta de Newton chegou e, na verdade, viveu mais 61 anos. Não obstante, o resfriado realmente se prolongou. Em janeiro, um teólogo suíço então em visita à Inglaterra, Jean Alphonse Turretin, levou a Newton notícias da persistente enfermidade de Fatio e, pelo mesmo portador, Newton enviou a este uma proposta radical:

Temo que o ar de Londres esteja contribuindo para sua indisposição e, assim sendo, gostaria que se afastasse daí tão logo as condições do tempo lhe permitam viajar. Pois creio que o ar daqui lhe será mais benéfico. O sr. Turreüne informou-me que o senhor está considerando se deve ou não retornar a seu país este ano. Qualquer que seja sua resolução, não vejo como possa deslocar-se sem saúde e, por conseguinte, para promover sua recuperação e poupar despesas, até que possa se restabelecer, estou muito desejoso de que volte para cá. Quando estiver bem, saberá melhor que providências tomar acerca de voltar para casa ou permanecer aqui.

Fatio confirmou sua intenção de voltar para a Suíça. O recente falecimento de sua mãe tornava essa viagem mais necessária. Com a herança que ela lhe deixara, acrescentou, poderia morar alguns anos na Inglaterra, sobretudo em Cambridge, “e, se o senhor desejar que eu vá para aí e tiver para isso outras razões que não as meramente relacionadas com minha saúde e com a economia de despesas, estarei disposto a fazê-lo; mas, nesse caso, eu desejaria que fosse claro em sua próxima carta”.

A correspondência prosseguiu por todo o inverno e entrou pela primavera, centrando-se na saúde e nas finanças de Fatio e girando cautelosamente em torno da questão de sua possível mudança para Cambridge. Quanto à economia de despesas, Newton mencionou seu plano de “conceder-lhe uma pensão que possa facilitar sua subsistência aqui”. Na época em que ofereceu esse subsídio, fazia sete anos que Newton não

recebia um dividendo integral do Trinity. Convencido de que Fatio estava na penúria, forçou-o a aceitar uma soma extravagante por um par de livros e por alguns medicamentos que ele deixara em Cambridge e, em maio, ofereceu-lhe mais dinheiro. Afora a questão do dinheiro, porém, ele não conseguia ser claro. Fatio bem que tentou. “Eu desejaria, *Sir*”, escreveu ele em abril, “viver toda a minha vida, ou a maior parte dela, em sua companhia, se isso fosse possível, e sempre me alegrarei com qualquer método que possa promover isso, sem ser-lhe oneroso e representar um fardo para seu patrimônio ou sua família.” Depois disso, acrescentou que Locke estivera com ele pouco antes, insistindo na proposta de que ambos fossem morar com ele na residência de Masham, em Essex. “Mas creio que ele é bem intencionado e me faria ir para lá apenas para que o senhor se sinta mais prontamente inclinado a vir.”

Em maio, a correspondência de Fatio voltou-se para a alquimia, assunto em que Newton o tinha introduzido. Havia travado conhecimento com um homem que sabia de um processo mediante o qual o ouro, amalgamado com o mercúrio, vegetava e crescia. Com seu pendor habitual para o drama, disse a Newton para queimar a carta assim que a lesse. Menos impressionado, Newton a conservou, embora inserisse uma referência ao tal processo em sua “Praxis”. Duas semanas depois, a nova amizade de Fatio havia florescido tanto quanto a matéria nas provetas. Seu amigo também fizera um remédio com seu mercúrio, que finalmente o curara. Assim, o amigo estava propondo que os dois se associassem para produzi-lo. Fatio teria que gastar uns dois anos na obtenção de um diploma de medicina. Com o diploma na mão, juntamente com o remédio, que era muito barato, poderia curar gratuitamente milhares de pessoas, para tornar o medicamento conhecido. Ele era bom para a tuberculose e a varíola, além de livrar o corpo da atrabile (bile negra), que sabidamente causava nove entre dez doenças. Fatio poderia ganhar uma fortuna. Mas havia um probleminha. Ele precisaria de umas £100 a £150 anuais durante pelo menos quatro anos e, de um modo hesitante e indireto, fez saber a Newton que aquele era o momento de ajudá-lo financeiramente. Também pediu a Newton com insistência que fosse a Londres orientá-lo.

Em 30 de maio, Newton ausentou-se do Trinity por uma semana. É fora de dúvida que foi a Londres, tão preocupado com o novo amigo de Fatio quanto com suas finanças. Aparentemente, voltou a se ausentar do

Trinity por mais uma semana no fim de junho, sem dúvida para retornar a Londres. Duas outras informações completam nosso magro rol de conhecimentos sobre esse verão crucial. Em 30 de maio, ele começou a redigir uma carta a Otto Mencke, editor dos *Acta Eruditorum*, a qual deixou de lado e só concluiu seis meses depois. E fez experiências em seu laboratório em junho. Afora isso, o silêncio cobriu quase quatro meses. Newton o rompeu com uma carta a Samuel Pepys em 13 de setembro.

Senhor,

Algum tempo depois de me entregar sua mensagem, o sr. Millington pressionou-me a vê-lo na próxima ocasião em que eu fosse a Londres. Fui contrário a isso, mas, ante a insistência dele, assenti, sem considerar o que fazia, pois estou extremamente perturbado com a confusão em que me encontro, e não tenho comido nem dormido bem nestes doze meses, nem tenho minha antiga coerência mental. Nunca pretendi obter nada através de sua influência ou das graças do rei Jaime, mas sensibilizo-me agora para o fato de que devo afastar-me de seu convívio e não mais ver o senhor nem o restante de meus amigos, se me for escusado, e deixá-los serenamente. Rogo-lhe que me perdoe por ter dito que voltaria a vê-lo e me subscrevo, seu mais humilde e obediente criado,

Is. Newton

Três dias depois, de uma hospedaria em Londres, escreveu a John Locke:

Senhor,

Entendendo que v. s^a se empenhara em me indispor com outros homens de valor e por outros meios, fiquei tão abalado com isso que, quando alguém me disse que v. s^a estava enfermo e não sobreviveria, respondi que melhor seria que estivesse morto. Desejo que me perdoe por essa inclemência.

Pois agora estou convencido de que o que v. s^a fez é correto, e rogo-lhe que me perdoe por ter tido maus pensamentos a seu respeito por causa disso e por imaginar que v. s^a atacara as raízes da moral num princípio que expôs em seu livro de idéias e que tencionava elaborar em outro livro, e por tê-lo tomado por um seguidor de Hobbes. Rogo-lhe também que me perdoe por ter dito ou pensado que houve uma intenção de me impingir um cargo ou de me confundir.

Seu mais humilde e
infeliz criado,
Is. Newton

Dezoito meses antes, a busca de uma colocação em Londres dera margem a algumas passagens paranóicas na correspondência de Newton com Locke. “Estando plenamente convencido de que o sr. [Charles] Mountague, em função de um antigo ressentimento que eu supunha haver-se dissipado, está sendo falso comigo”, escrevera ele em janeiro de 1692, “dei o assunto por encerrado com ele e pretendo ficar quieto, a menos que *Lady Monmouth* ainda seja minha amiga.” Três semanas depois, ele havia expressado sua satisfação pela amizade permanente de lorde Monmouth e se desculpado, com um excesso de preocupação, por uma suposta impropriedade cometida na última vez em que estivera com Monmouth — uma carta manifestando uma subserviência rasteira, embaraçosa de ler como produto da pena de Newton. Ao sustar seu ensaio sobre a adulteração das Escrituras, que ele entregara confiantemente a Locke para publicação um ano antes, essas mesmas duas cartas tinham marcado o fim da euforia maníaca que o havia impulsionado desde os triunfos gêmeos dos *Principia* e da revolução. E então, no outono de 1693 — que Frank Manuel denominou, com muita propriedade, de ano negro de Newton —, ele explorou as profundezas da depressão que se seguiu.

Em maio do ano seguinte, um escocês de nome Colm disse a Huygens que Newton tivera um ataque de loucura que havia durado um ano e meio. Achava-se que, além do excesso de estudos, um incêndio que destruíra seu laboratório e alguns de seus papéis teria contribuído para lhe perturbar a

mente. Os amigos o teriam confinado até ele se recuperar o bastante para tornar a reconhecer seus *Principia*, mas Huygens presumiu que ele estava acabado para a ciência. A versão de Huygens sobre o incêndio talvez pareça confirmar o trecho anteriormente citado, extraído do diário de Abraham de la Pryme, mas as datas impõem um grande problema de compatibilização, porque Pryme registrou sua narrativa em fevereiro de 1692. Seja como for, Huygens repetiu a história a Leibniz e ela se espalhou rapidamente por toda a comunidade europeia de filósofos da natureza. No verão de 1695, John Wallis recebeu de Johann Sturm, da Alemanha, uma notícia, que ele desmentiu peremptoriamente, de que a casa e todos os livros de Newton haviam-se incendiado, e de que ele ficara “tão perturbado com isso, mentalmente, que se reduzira a uma situação terrivelmente infausta”.

A história do incêndio é de credibilidade duvidosa. Mas as cartas a Pepys e Locke foram sem dúvida autênticas, e é impossível alegar que Newton não passou por um período de perturbação mental — ainda que não necessariamente um período como o descrito a Huygens, nem tampouco com a duração, em sua fase mais aguda, de um ano e meio. E compreensível ter-se a maior admiração por Pepys e Locke. Confrontados com essas cartas, sem aviso prévio, nenhum dos dois pensou em se ofender. Ao contrário, ambos presumiram de imediato que Newton estava doente e agiram em consonância com isso. Através de seu sobrinho, que era aluno da universidade, Pepys fez indagações discretas a John Millington, o professor do Magdalene College mencionado na carta de Newton, e acabou escrevendo diretamente a ele. Pepys indagou sobre a sanidade de Newton. Depois da visita do sobrinho, Millington, que assegurou a Pepys não ter entregue nenhuma mensagem a Newton, muito menos a que ele havia alegado, tentou fazer-lhe uma visita, mas ele havia saído. Finalmente o encontrou em 28 de setembro, em Huntingdon,

(...) onde, espontaneamente, e antes que eu tivesse tempo de lhe fazer qualquer pergunta, ele me disse ter-lhe escrito uma carta muito estranha, com a qual estava muito preocupado; acrescentou que isso havia ocorrido durante um desarranjo que se apossara por completo de sua cabeça e o mantivera acordado por cinco noites a fio, do qual, oportunamente, desejava

que eu o informasse, e que lhe pedisse desculpas, pois estava muito envergonhado por ter sido tão rude com uma pessoa por quem tem enorme respeito. Ele está muito bem agora e, embora eu receie que esteja sofrendo de um certo grau de melancolia, não creio que haja razão para suspeitar que isso tenha afetado minimamente seu entendimento. (...)

Pepys aguardou dois meses, até que a loteria de Neale^{14} ofereceu-lhe uma oportunidade de escrever. Após uma referência rápida e sóbria à carta de Newton, asseverou-lhe sua disposição de servi-lo e, em seguida, tratou de testar seu entendimento, levantando-lhe a questão da chance no jogo. A resposta não teve como deixá-lo em dúvida de que a avaliação de Millington fora correta.

Locke, que não tinha nenhum sobrinho a cujos préstimos recorrer, esperou duas semanas para enviar sua resposta, no começo de outubro.

Desde que o encontrei pela primeira vez, tenho sido tão sincera e integralmente seu amigo, e tanto o tenho considerado amigo meu, que não teria acreditado no que você me diz a seu próprio respeito, se o tivesse ouvido de qualquer outra pessoa. E, ainda que não possa deixar de me sentir imensamente perturbado por ter tido tantos pensamentos equivocados e injustos a meu respeito, no tocante à retribuição dos préstimos que, com sincera boa vontade, algum dia lhe ofereci, acolho seu reconhecimento do contrário como a melhor coisa que me poderia fazer, pois ele me dá esperança de não haver perdido um amigo a quem muito valorizo.

Newton respondeu exatamente com a mesma explicação que dera a Millington:

No inverno passado, por dormir com demasiada frequência junto à lareira, adquiri o hábito de dormir

mal, e uma indisposição que foi epidêmica neste verão deixou-me em estado ainda pior, a tal ponto que, quando lhe escrevi, fazia uma quinzena inteira que eu não dormia sequer uma hora por noite e, em cinco noites consecutivas, nem um minuto sequer. Lembrome de ter-lhe escrito, mas não recordo o que disse sobre seu livro.

Mais adiante, nesse outono, ao responder a cartas de Leibniz e Mencke recebidas seis meses antes, Newton disse a ambos haver perdido suas cartas e não ter conseguido encontrá-las.

Ao longo dos anos, diversas explicações têm sido fornecidas para o colapso nervoso de Newton. Uma variação de uma antiga teoria, que pôs a culpa no esgotamento advindo do esforço de redigir os *Principia*, parece-me plausível. Como afirmei, o início da década de 1690 foi um período de intensa atividade intelectual para Newton, em sua luta para urdir os vários fios de seus esforços díspares numa trama coerente. A excitação intelectual sempre o tensionava até seu limite máximo e, vez por outra, além dele. Seu colapso nervoso de 1693 não foi inteiramente diferente de seu comportamento de 1677-8. Nenhum dos dois episódios foi incompatível com o que sabemos do estudante solitário, já alienado de seus pares nos anos de graduação. Se 1693 foi um clímax, tratou-se de um clímax que vinha se preparando de longa data. No começo da década de 1690, houve a tensão adicional de um evidente sentimento de humilhação pela busca de uma nomeação em Londres. Somemos a isso, ademais, as crescentes dúvidas que haviam começado a assaltá-lo. Em 1693, ele já havia sustado a publicação de seu texto teológico, fugido dos planos de publicar obras de matemática e óptica e começado a hesitar quanto a uma segunda edição dos *Principia*. O aparente clímax e desilusão subsequente na alquimia, no verão de 1693, só fizeram confirmar suas dúvidas. É possível que também tenha havido um incêndio — um outro incêndio, ao que me parece —, que bem pode tê-lo perturbado, num momento em que já se achava num estado de tensão aguda. Preservaram-se alguns papéis chamuscados do começo da década de 1690, embora seja difícil harmonizá-los satisfatoriamente com os outros acontecimentos datados.

É igualmente impossível deixar Fatio de fora. Newton não era o único

que estava perturbado. Fatio também vinha atravessando um período de aguda tensão pessoal e religiosa. O sentimento da aproximação de uma crise tornou-se quase palpável em sua correspondência do início de 1693. É improvável que algum dia venhamos a saber o que se passou entre eles em Londres. Mas seu relacionamento terminou abruptamente e nunca mais foi retomado. Foco principal da atenção de Newton por quatro anos, desde quando os dois se haviam conhecido em 1689, Fatio simplesmente desapareceu da vida dele. O rompimento teve um efeito desastroso em ambos. Newton refez-se de seu colapso, mas Fatio sumiu do cenário filosófico. Durante alguns anos, andou rondando a orla dos círculos intelectuais, sem realmente participar deles. Em 1699, fez uma breve reaparição em cena, com um tratado matemático que, numa referência a Leibniz, possivelmente destinada a recuperar as boas graças de Newton, reatizou a chama da prolongada disputa pela prioridade do cálculo. No começo do século XVIII, Fatio mergulhou entre os fanáticos profetas camisardos da França e desapareceu para sempre da comunidade dos filósofos naturais, entre os quais sua estrela parecera destinada a brilhar. Afora sua função de reavivamento da polêmica sobre o cálculo, ele não teve mais nenhuma participação na vida de Newton.

Quando o esgotamento nervoso de Newton chegou pela primeira vez ao conhecimento dos historiadores do início do século XIX, Jean Baptiste Biot interpretou-o como tendo sido o momento decisivo de sua vida, que pôs fim a sua atividade científica e inaugurou seus estudos teológicos. Na forma como Biot a apresentou, essa interpretação não consegue sustentar-se. Quando David Gregory visitou Newton em maio de 1694, mal conseguiu escrever com rapidez suficiente para tomar nota dos projetos em que ele estava trabalhando ou, pelo menos, plausivelmente aparentando trabalhar. Os textos matemáticos de Newton não apontam para uma interrupção em 1693; há trabalhos significativos que certamente dataram dos anos seguintes. Em 1694, ele retomou um dos problemas mais difíceis dos *Principia*, a teoria lunar. Obviamente, Newton ainda era capaz de uma clara reflexão científica sobre a mais confusa das questões. Quanto à teologia, vimos que sua fase de maior atenção sistemática a ela tinha sido os 15 anos anteriores aos *Principia*. No entanto, uma versão corrigida da tese de Biot parece correta. O ano de 1693 assistiu ao clímax do intenso esforço intelectual que se seguira aos *Principia*-, e, se Newton de modo algum

perdeu sua coerência mental depois de 1693, persiste o fato de que não voltou a inaugurar nenhuma nova investigação de porte. Já não era um homem moço. A crise de 1693 pôs fim a sua atividade criativa. Na teologia, bem como na filosofia natural e na matemática, ele dedicou os 35 anos restantes de sua vida a reelaborar os resultados de iniciativas anteriores — na medida em que não se refugiou na atividade administrativa para absorver seu tempo.



A possível exceção à afirmativa acima foi o trabalho de Newton sobre a teoria lunar, que dominou sua atenção por um ano, a contar do verão de 1694. Seu esforço assume uma significação especial contra o pano de fundo de 1693. A Lua representava o problema mais complexo de seus *Principia*. A primeira edição havia definido um ataque ao problema dos três corpos e começara a submeter as múltiplas perturbações da órbita lunar, até então apenas empiricamente conhecidas, se é que chegavam a sê-lo, a um tratamento quantitativo dentro da teoria da gravitação. Nem ele nem Halley tinham ficado satisfeitos. Assim, Newton tentou tornar sua abordagem mais precisa, a fim de que, como disse a Flamsteed e Gregory, a discrepância entre a teoria e a observação não ultrapassasse dois ou três minutos de arco. Foi um trabalho estafante. O problema dos três corpos não admite uma solução analítica genérica, e ele teve que lidar com um conjunto de correções que eram muito difíceis de distinguir entre si e de definir quantitativamente. Tempos depois, ele disse a Machin que “sua cabeça nunca havia doído, a não ser em seus estudos sobre a Lua”.

Para concluir essa tarefa, Newton precisava de observações que somente Flamsteed podia fornecer. Mas, fosse ele o que fosse, Flamsteed não era um remédio para dor de cabeça. Nem tampouco Newton era um bálsamo para as dores de Flamsteed. Durante mais de um ano, dois homens difíceis conseguiram refrear sua impaciência e lidar um com o outro. Newton atormentou Flamsteed com pedidos das observações de que precisava; Flamsteed, empenhado em seu próprio programa de observações, acolheu esses pedidos, que fez o máximo para atender, como um punhado de interrupções. À medida que o problema lunar em si começou a desconcertar Newton, ele projetou suas frustrações e dores de cabeça em

Flamsteed e na má vontade que ele demonstrava em fornecer as observações necessárias. Uma carta furiosa de julho de 1695, em que Newton tentou atribuir seu próprio fracasso a Flamsteed, marcou o fim de seu esforço.

O fracasso pareceu confirmar o colapso nervoso de 1693. No fim de 1695, Newton engajou-se numa vigorosa correspondência com Halley sobre os cometas. Durante oito anos, tinha havido pouco contato entre os dois homens. Tendo aprendido a lição da vitória de Gregory a sua custa, Halley parece ter decidido que devia cultuar Newton mais explicitamente. Do ponto de vista de Newton, a correspondência não descortinou novos campos significativos e não compensou a derrocada lunar.

Se Newton não concretizou as elevadas esperanças do começo da década de 1690, suas realizações durante esses anos, mesmo assim, foram consideráveis. Ele colocou a *Opticks*, o segundo dos pilares gêmeos de sua reputação na ciência, sob a forma em que iria posteriormente publicá-la. Concluiu os dois artigos matemáticos que ele mesmo publicou, mais tarde, e que consolidaram sua fama como matemático. Apesar disso, não atingiu a grande síntese que havia tentado alcançar. A guinada decisiva dos *Principia* chegara tarde demais. Newton já havia passado muito dos 50 anos. Sabia que suas faculdades estavam começando a declinar. Se era tarde para rematar o triunfo obtido com os *Principia*, seu santuário acadêmico deixava de ter sentido. Mas ele tinha mais uma carta na manga. Ainda não havia recebido sua recompensa pela vitória da revolução gloriosa.

Dentro desse contexto, podemos avaliar a decisão que Newton tomou em 1696, tão incompreensível para a mentalidade acadêmica do século XX, de trocar Cambridge por um cargo burocrático relativamente insignificante em Londres. Essa idéia não lhe era nova. Ele fizera uma tentativa infrutífera de obter uma nomeação no início da década de 1690. Agora, com seu amigo Charles Montague ascendendo ao poder, isso voltava a ser uma possibilidade. Que atrativos haveriam de retê-lo em Cambridge? Certamente, não a comunidade intelectual. Newton nunca havia encontrado nenhuma ali e se mantivera conscientemente afastado de seus pares. Londres lhe fornecera a primeira experiência autêntica de uma comunidade intelectual e, se o desejo de usufruir dela desempenhou algum papel em sua decisão, deve ter feito a balança pender decisivamente para a metrópole. A vantagem de Cambridge para Newton sempre fora a disponibilidade

ininterrupta de tempo que ela proporcionava à continuidade de seus estudos. Quando ele sentiu diminuir sua energia criativa, essa vantagem se evaporou. Na verdade, é bem possível que seus fracassos da década de 1690 tenham-no impelido a fugir do ócio improdutivo para a atividade concreta.

Igualmente pertinente é o fato de que Cambridge proporcionava um esteio. Newton não se afastara tanto da universidade a ponto de não se deixar afetar por seu espírito. Para os lentes da época da Restauração, a instituição existia, não para ser servida, mas para ser explorada em benefício próprio. No começo da década de 1690, os pares de Newton no Trinity finalmente se aproximavam da condição máxima de decanos. George Modd, Patrick Cock, Nicholas Spencer e William Mayor nunca haviam orientado um aluno, obtido qualquer diploma por estudos avançados ou produzido uma só linha de erudição. No entanto, o regime de antigüidade sempre os mantivera ombro a ombro com Newton, e agora eles começavam a colher suas recompensas. Todos gozavam de lucrativos benefícios clericais nas cercanias de Cambridge para suplementar sua receita como professores. Quando chegava sua vez, os colégios os nomeavam para cargos universitários como os de arrecadadores^{15} e examinadores, o que lhes proporcionava uma renda adicional. Eles haviam usado a universidade para fazer fortuna sem nada oferecer em troca. Newton se afastara resolutamente da batalha pelas nomeações eclesiásticas, mas havia demonstrado compreender os costumes vigentes quando, sem nenhum alarde, converteu sua cátedra numa prebenda a partir de 1687. Agora, haveria de mostrar aos que se divertiam, repetindo histórias sobre o professor esquisito que morava perto dos portões, que as promoções eclesiásticas não eram a única — nem a mais rica — recompensa que se podia obter.

Circularam em Londres rumores sobre uma nomeação. Em novembro de 1695, Wallis ouviu dizer que Newton seria diretor da Casa da Moeda. Newton desmentiu redondamente outra versão a Halley, em 14 de março de 1696:

E se, doravante, for revivido o boato de uma nomeação para mim na Casa da Moeda, por morte do sr. Hoar ou em qualquer outra oportunidade, rogo-lhe que se esforce por desfazê-lo, informando a seus

amigos que não pleiteei nenhum cargo na Casa da Moeda nem me intrometeria na função do sr. Hoar, caso ela me fosse oferecida.

Felizmente, Halley não teve que despender muito esforço para desmentir os boatos. Exatamente na ocasião em que Newton escreveu, Montague estava ultimando as providências para nomeá-lo, não para o cargo de tesoureiro de Hoare, por certo, mas para a posição ainda melhor de superintendente. Montague datou de 19 de março sua carta confirmando a nomeação. Newton aceitou sem sequer parar para refletir. Depois de residir no Trinity por 35 anos, ele conseguiu deixá-lo com malas e bagagens em menos de um mês, parte do qual passou em Londres. Embora continuasse por mais cinco anos a ocupar o cargo de professor e a cátedra, bem como a receber seus proventos, só retornou a Cambridge uma vez, para uma visita de uma semana e meia. Ao que se saiba, não escreveu uma só carta a qualquer pessoa com quem tivesse feito amizade durante sua permanência ali.

A
C
a
s
a
d
a
M
o
e
d
a

As CRISES SACUDIAM a instituição para a qual Newton se transferiu na primavera de 1696. Na verdade, a Casa da Moeda era uma instituição dentro de uma instituição dentro de outra instituição, todas três enfrentando crises. A recunhagem absorvia cada pitada de energia na Casa da Moeda. O Tesouro Público, do qual ela era um departamento relativamente subalterno, dedicava igual energia ao planejamento de expedientes temporários e novos mecanismos para fazer frente às esmagadoras necessidades financeiras causadas pela guerra com a França. O Estado inglês e o pacto revolucionário que ele incorporava equilibravam-se precariamente sobre o

desfecho dos esforços do Tesouro. Em 1696, não se sabia ao certo se as exigências financeiras da guerra seriam atendidas. Se não o fossem, se viesse a falência nacional, o pacto revolucionário sem dúvida sucumbiria a uma segunda restauração dos Stuart. Nas crises mais amplas do governo e suas finanças, Newton não teve maior envolvimento, afora seu interesse como cidadão inglês comprometido com a revolução.

Já a crise monetária mais estrita, que agravou a crise financeira por atingir seu auge quando menos podia ser tolerada, ocupou-o quase completamente por mais de dois anos. À medida que a desvalorização das moedas de prata atingia proporções desastrosas, o governo, sob a liderança de um amigo de Newton, Charles Montague, então ministro das Finanças, começou a considerar a recunhagem como a única solução eficaz.

Em 1695, o governo havia buscado toda a orientação que pudesse encontrar. Na falta de um corpo de especialistas reconhecidos nessas questões, o Conselho de Regência resolvera consultar vários intelectuais de vanguarda e financistas de Londres, “o sr. Locke, o sr. D’Avenant, SzVChristopher Wren, o dr. Wallis, o dr, Newton, o sr. Heathcote, *Sir* Josiah Child e o sr. Asgill, um advogado”. Junto com a maioria dos outros, Newton dera sua resposta no outono de 1695, através de um pequeno ensaio “concernente ao aprimoramento das moedas inglesas”. Um consenso geral entre os consultados, do qual ele participara, havia sido a necessidade da recunhagem. Em dezembro, a decisão fora tomada; em 21 de janeiro de 1696, a lei definitiva de recunhagem fora aprovada no Parlamento. A primeira fusão das moedas antigas no Ministério das Finanças havia começado no dia seguinte. Portanto, a recunhagem foi decidida e iniciada bem antes da nomeação de Newton como superintendente da Casa da Moeda. Tampouco sua opinião sobre ela determinou o programa adotado, que diferiu ligeiramente do que ele recomendara. Em nenhum sentido Newton foi responsável pela recunhagem. O que fez foi aceitar a responsabilidade de levá-la até o fim.

Montague datou de 19 de março sua carta com a oferta da nomeação. Newton partiu imediatamente para Londres. O Registro de Saídas e Chegadas mostra que ele viajou em 23 de março, e sabemos que estava em Londres em 25 de março. Não passou muito tempo afligindo-se para tomar a decisão; o documento autorizando sua nomeação foi redigido no mesmo dia. Seus pertences estavam embalados em 20 de abril, dia em que deixou o

Trinity para sempre. Newton levou quase tanto tempo para se instalar em Londres quanto levava para sair de Cambridge, mas, em 2 de maio, estava pronto para prestar o juramento especial exigido de todo o pessoal da Casa da Moeda. Quatro dias depois, juntamente com Thomas Neale e Thomas Hall, o diretor e seu assistente encarregado da recunhagem, assinou sua primeira comunicação oficial ao Tesouro.

A decisão de Newton de se comprometer de perto com a recunhagem correspondeu a sua livre iniciativa de assumir um dever que não competia necessariamente ao superintendente. Nos termos da nova constituição da Casa da Moeda, que fora instituída em 1666, o diretor e cunhador havia-se tornado a verdadeira autoridade. Os predecessores de Newton no cargo de superintendente haviam tratado a função como uma sinecura.

Anos depois, o conde de Halifax (como passou a se intitular Montague) costumava comentar que não teria conseguido executar a recunhagem sem Newton. Na época, entretanto, Montague lhe ofereceu a colocação como a sinecura em que ela se havia convertido. O cargo equivalia, segundo ele escreveu, a umas £500 ou £600 (um exagero deliberado), “e não tem um excesso de trabalho que exija frequência maior do que a que lhe seja possível conceder”. Só nos resta especular sobre os motivos de Montague. Ele se tornara amigo de Newton no Trinity College, onde seu sobrinho fora diretor na década de 1680, e talvez estivesse apenas realizando o desejo de agradar um amigo. Mas a política da Inglaterra revolucionária não costumava funcionar na base da amizade. O direito de nomeação era a própria essência do poder. Fazia pouco tempo que Montague chegara a um cargo de poder, e é improvável que gastasse levemente uma benesse do quilate da superintendência da Casa da Moeda. A facção *whig* era conhecida justamente pelo oposto. Que vantagem poderia Montague esperar obter com a nomeação de Newton? A maioria dos superintendentes tinha um assento no Parlamento e, ao lado de outros ocupantes de cargos similares, apoiava o governo. Por parte de Newton, pelo menos, não precisamos situar as expectativas num plano servil. Ele já dera a conhecer suas opiniões. Também já havia apoiado o Parlamento com sucesso numa oportunidade. Os Registros do Ecônomo do Trinity mostravam que ele havia passado meia semana ali em 1698, e seu voto nas eleições desse ano foi preservado. Podemos especular que ele mesmo estivesse considerando a possibilidade de se candidatar em eleições futuras.

Pelo menos, foi o que fez na seguinte, em 1701, quando se reelegeu. Newton tornou a considerar seriamente essa possibilidade em 1702 e se candidatou mais uma vez em 1705, quando sua derrota escreveu *finis* em sua carreira parlamentar.

Ao oferecer uma colocação que não absorveria muito o tempo de Newton, Montague não levou em conta a necessidade que ele tinha de escapar da atividade intelectual, nem sua incapacidade de fazer o que quer que fosse pela metade. Desde o começo, Newton atirou-se integralmente à recunhagem. Thomas Neale, o diretor, um aventureiro político que se metia em qualquer iniciativa que tivesse uma probabilidade de lucro, desde o serviço postal nas colônias norte-americanas até as loterias destinadas a tornar mais digeríveis os impostos de guerra, era disperso demais para dar à recunhagem a atenção que ela exigia e, quando Newton chegou, ela ia avançando aos trambulhões, agravando a crise de 1696, enquanto as exigências da guerra levavam a extremos de tensão o governo revolucionário quase a ponto de arreventá-lo. A Casa da Moeda necessitava de toda a liderança enérgica e inteligente que pudesse conseguir. Newton deu-lhe toda a que tinha. É esclarecedor considerar que Halley, para quem Newton conseguiu um cargo na casa da moeda de Chester, queixou-se de que o trabalho era enfadonho, na melhor das hipóteses. Não apenas Newton nunca fez uma reclamação semelhante, como também conseguiu transformar sua posição, que para outros era temporária, num cargo permanente.

No ensaio que escreveu sobre a recunhagem, Hopton Haynes, um guarda-livros da Casa da Moeda de quem Newton se tornou protetor, assinalou que a habilidade deste com os números facultou-lhe compreender de imediato o sistema contábil da instituição. Não há dúvida de que Haynes estava certo, mas os dotes que Newton levou para o cargo não se restringiram à compreensão da contabilidade. Ele tinha uma tendência inata para ordenar e categorizar. Sua primeira providência, em qualquer nova iniciativa intelectual, era compor uma espécie de índice para ajudá-lo a organizar seus conhecimentos. Essa mesma tendência lhe foi de grande serventia na Casa da Moeda. Vista pela perspectiva histórica, a recunhagem afigura-se uma coisa insignificante em comparação com os *Principia*. Mas, como quer que fosse, Newton tinha feito sua opção. Ele era um administrador nato, e a Casa sentiu o benefício de sua presença.

Um dos aspectos da recunhagem que não vinha progredindo a contento era a criação de cinco casas de cunho temporárias no interior, para acelerar a distribuição da nova moeda por todo o reino. Quando Newton chegou, elas estavam extremamente atrasadas e o Tesouro as reclamava com urgência. Logo constituíram uma das tarefas que tomou para si. A parcela da responsabilidade de Newton pelo êxito de seu funcionamento não pode ser demonstrada com precisão; a prova de que ele teve parte nisso consiste sobretudo nas coincidências cronológicas. De fato, elas começaram a funcionar menos de três meses depois de sua chegada, embora ele não fosse a única pessoa da Casa da Moeda implicada no assunto.

Como resultado de sua energia, ele finalmente se viu em condições de pagar parte de sua dívida para com Halley. Cada casa de cunho do interior precisava de uma equipe completa de funcionários, que eram nomeados como representantes dos encarregados da Casa da Moeda situada na Torre de Londres. Newton providenciou a nomeação de Halley como tesoureiro substituto na casa da moeda de Chester, com um salário de £90 por ano. Para Halley, o posto acabou por se revelar portador de dores de cabeça equivalentes ao dobro dessa soma.

Na Casa da Moeda instalada na Torre de Londres, tudo era uma atividade frenética. Lorde Lucas, o administrador-chefe da Torre, achava que cinco horas da manhã era um bom horário para abrir os portões; o Tesouro, -lhe ordenou que os abrisse às quatro. O trabalho prosseguia até a meia-noite. Segundo Hopton Haynes, que escreveu um ensaio histórico sobre a recunhagem, quase 300 operários acotovelavam-se nas instalações apertadas da Casa da Moeda e 50 cavalos faziam girar os dez moinhos em operação. Havia nove grandes prensas em funcionamento, cada qual batendo, segundo os cálculos de Newton, 50 a 55 vezes por minuto, com o que deveria ser uma barulheira incrível. Mediante esforços heróicos, a Casa da Moeda conseguiu elevar sua produção para £100. 000 por semana no verão de 1696 e, no fim desse ano, havia cunhado £2. 500. 000. A essa altura, começando a diminuir a escassez monetária, o pior da crise já havia passado. Haynes atribuiu a Newton um crédito considerável por esse desempenho. Como Newton parece haver encomendado as *Brief memoirs* de Haynes, devemos tratar seu testemunho com cautela. Ainda assim, o superintendente se atirou mesmo à tarefa com imenso vigor.

Newton não demorou muito a formar uma opinião sobre as realidades

da Casa da Moeda. Aceitara o cargo movido pela impressão de que o superintendente detinha a autoridade máxima. Em junho, havia entendido que a coisa era diferente e fez uma requisição ao Tesouro pleiteando um aumento salarial. O salário do superintendente, queixou-se, “é tão pequeno, comparado aos salários e gratificações dos outros funcionários da Casa da Moeda, que não basta para corroborar a autoridade de seu cargo”. Newton também formou uma opinião sobre o diretor, Neale — “um Cavaleiro endividado e de temperamento perdulário e que, mediante práticas irregulares, insinuou-se no cargo [de diretor] (...)”, como observou tempos depois. A tensão entre eles havia crescido quando veio o inquérito parlamentar de 1697. Nos textos que redigiu para a comissão da Câmara dos Comuns, Newton mais uma vez tentou reafirmar a autoridade do superintendente: “O superintendente é (...), por seu cargo, um magistrado, e o único magistrado com autoridade sobre as casas da moeda para fazer justiça entre seus membros em todas as questões. (...) Os operários (um dos quais é diretor dos demais) são aqueles que fundem, refinam, ligam e moldam o ouro e a prata padronizados em lingotes a serem cunhados.” Originalmente, nenhum operário era funcionário permanente, mas a reorganização de 1666 dera ao diretor um salário mais alto que o do superintendente, e o indicara para receber e distribuir a renda da instituição proveniente do imposto de cunhagem. O poder do dinheiro havia colocado a Casa da Moeda sob o controle do diretor. Em seu relatório, Newton insistiu no restabelecimento do antigo estado de coisas.

A tentativa de reformular a constituição da Casa da Moeda nunca foi adiante. Adotando uma estratégia alternativa, Newton tratou de se tornar diretor de fato, se não nominalmente. Através dos métodos que havia empregado em iniciativas de natureza totalmente diversa, empreendeu um estudo sistemático da história da Casa da Moeda e de seu funcionamento atual, de modo a se colocar numa posição de conhecimento incontestável. Reuniu cópias de decretos e mandados pertinentes à Casa da Moeda que remontavam ao reinado de Eduardo IV, no século XV. Teve o cuidado de se informar sobre os negócios de Neale, sobretudo seu endividamento com James Hoare, um ex-tesoureiro da Casa da Moeda. Examinou meticulosamente os antigos livros contábeis, para se familiarizar com o nível de pagamentos por vários serviços. Estudou em detalhe cada uma das operações da Casa, anotando as diversas despesas que ela acarretava, tais

como o preço de um cadinho e o número de vezes em que podia ser usado. “Mediante experimentos, verifiquei que uma libra Troy de moedas não cunhadas de *Vi* coroa perde 3 *Vi* gr. [no branqueamento]”, observou.

Um aspecto fascinante dos hábitos de Newton revela-se nesses papéis. Ele continuou sendo característico de todos os seus textos da Casa da Moeda e contribuiu para esclarecer os outros escritos, entre os quais é muito comum a multiplicidade de rascunhos. Newton era um copista obsessivo. Os estudiosos new- tonianos A. R. e Marie Boas Hall sugeriram que ele era incapaz de ler atentamente sem ter uma pena na mão. Por confirmarem esse hábito com um material que não exigia qualquer reflexão criativa, os papéis da Casa da Moeda servem para sublinhá-lo. Tendo uma equipe de amanuenses sob seu comando, Newton copiou um relatório de 1675 sobre a situação da cunhagem e voltou a copiá-lo uma segunda vez. Copiou o registro do volume cunhado, por peso e por valor, tanto em ouro quanto em prata, ano por ano, de 1659 a 1691 — e, novamente, copiou-o uma segunda vez. Em parre, as cópias provinham da convicção de que ele só podia confiar plenamente em si mesmo. Como recomendou aos encarregados das casas de cunho do interior, nas instruções relativas a sua contabilidade, “não confie nos cálculos de nenhum guarda-livros nem nos olhos de ninguém a não ser nos seus”. Mas essa questão ia além da confiança. Até uma carta insignificante era capaz de extrair dele dois rascunhos e duas cópias finais.

Quando se encerrou a recunhagem, no verão de 1698, Newton havia-se assenhoreado a tal ponto do funcionamento da Casa da Moeda que praticamente assumiu o título de diretor. Os membros do conselho do Tesouro pediram que ele se encarregasse de preparar o balanço final das casas de cunho do interior, tarefa que, em condições normais, seria executada por Neale. Ele também se incumbiu da tarefa de Neale de redigir o relatório final sobre a recunhagem. Na verdade, os registros de Neale achavam-se num estado tão impraticável que ele não conseguiu fechar suas contas antes de morrer, no fim de 1699, e elas ficaram como um encargo adicional para Newton — um símbolo da verdadeira situação que prevalecia na Casa da Moeda bem antes da morte de seu diretor.

Segundo os registros de Newton, a Casa da Moeda (incluindo as casas de cunho do interior) conseguiu recunhar £6,8 milhões desde o início de 1696 até o verão de 1698 — quase o dobro da cunhagem total, medida pelo número de moedas, dos 30 anos anteriores. Sem que fosse por culpa dele,

tudo isso deu em nada. Apesar da disposição do governo de impor uma deflação repentina a uma economia pressionada pela guerra a ponto de se desintegrar, e de sua disposição de arriscar uma revolta social em decorrência de suas medidas injustas, ele nada fez para corrigir a depreciação fundamental da prata. Quase com a mesma velocidade com que eram cunhadas pela Casa da Moeda, as novas moedas iam para os cadinhos dos ourives. Durante o resto da vida de Newton, a instituição só cunhou a prata nas ocasiões em que decretos especiais do governo levaram para lá chapas e lingotes e, mesmo assim, cunhou muito pouco. Decorridas duas décadas, a Casa da Moeda estava experimentando produzir guinéus de 1/4, ou seja, moedas de ouro, para minorar a escassez das pequenas séries monetárias. John Conduitt, marido da sobrinha de Newton e seu sucessor na Casa da Moeda, anotou em suas “Observações” sobre a moeda, em 1730, que restava muito pouca prata em circulação.



O cargo de superintendente implicava uma dimensão que talvez não tivesse feito parte do trato inicial com Newton. O superintendente era encarregado de prender e processar os falsificadores. A primeira reação de Newton foi recuar dessa tarefa. No verão de 1696, ao que parece, ele escreveu ao Tesouro, solicitando que um dever “tão vexatório e perigoso” não lhe fosse exigido. Essa função competiria, mais apropriadamente, ao assistente do procurador geral da Coroa. O Tesouro optou por agir em sentido inverso, autorizando uma verba adicional para a contratação de mais um funcionário.

Não conseguindo livrar-se da obrigação, Newton mergulhou nela com a meticulosidade de praxe. O professor Frank Manuel afirmou que a perseguição aos falsários por Newton expressou sua agressão reprimida, e que ele encontrou nos moedeiros falsos um objeto socialmente aceitável em que se vingar indiretamente de seu padrasto. No contexto da época e de sua carreira na Casa da Moeda, essa perseguição aos falsificadores afigura-se bem menos peculiar. Ele exerceu o cargo de superintendente num período de extrema preocupação com a desvalorização da moeda. A nova legislação da década de 1690 e a imensa atenção dedicada a esse problema antes de sua nomeação deixam claro que Newton não inventou a perseguição aos

falsários por um subterfúgio de seu psiquismo torturado. Além disso, ela prosseguiu na gestão de outros superintendentes, depois que Newton foi alçado à direção, embora ficasse cada vez menos vinculada ao superintendente em si, por ter-se profissionalizado cada vez mais nas mãos de seus assistentes especializados.

Certamente é fato, como afirma o professor Manuel, que Newton investiu uma grande energia nessa tarefa. A prisão dos falsificadores exigia testemunhas. Newton foi a personificação do empenho em localizá-las. Os registros preservados contêm 58 depoimentos prestados a ele no espaço de dois meses — depoimentos tomados em tabernas e no ambiente menos salutar de Newgate e outros presídios de Londres. Na correspondência de Newton preservaram-se algumas das intermináveis cartas necessárias à transferência de prisioneiros de um cárcere para outro, a fim de que comparecessem perante os tribunais, o que é apenas uma indicação do número muito maior que ele deve ter escrito. Newton foi comissionado como magistrado em todos os condados da nação. Sua contabilidade mostra a operação de agentes em 11 deles. Ele comprou roupas especiais para Humphrey Hall, “para habilitá-lo a se relacionar com uma quadrilha de notórios falsários, a fim de denunciá-los”. Os registros fornecem o nome de 28 moedeiros que ele processou com sucesso. Incluem também vários pagamentos pela denúncia de falsificadores (no plural), mais um pagamento a um homem que havia levado 26 pessoas aos tribunais, além de 17 que conseguira condenar. Com os nomes adicionais que aparecem nos Registros do Tesouro, nos Documentos do Tesouro e nos Documentos de Estado, há provas da caça a bem mais de 100 moedeiros falsos, nem todos pessoalmente perseguidos por Newton, é claro.

De todos os falsários, nenhum foi mais pitoresco ou engenhoso do que William Chaloner, um dos que os presidentes dos tribunais de justiça encaminharam a Newton para interrogatório no verão de 1696. Antes de ter contato com Chaloner, Newton levantou a maior parte de sua biografia, que expôs num memorando enviado ao Parlamento. “Um laqueador com trajes surrados, maltrapilho e borrado de tinta”, Chaloner “tornou-se falsificador de moedas e, em pouco tempo, assumiu a aparência de um cavalheiro”. Ele se iniciara nesse novo ramo por volta de 1690, trabalhando, a princípio, sobretudo com moedas estrangeiras, que eram continuamente “derramadas” no cotidiano de Londres. Um artista entre os falsários, era autor de um novo

método de cunhagem que Newton considerava o mais perigoso com que havia deparado. Também tinha perspicácia e, singularizando-se entre as figuras sinistras e repugnantes que povoavam o mundo dos moedeiros, percebera as possibilidades de jogar com os dois lados da lei. Havia começado, não pela falsificação de moedas, mas com a propaganda jacobita. No começo da década de 1690, persuadira dois impressores a produzirem algumas declarações favoráveis a Jaime e, depois disso, delatara-os em troca de uma recompensa de £1. 000. Em sua terminologia particular, que até seus parceiros tinham que interpretar, ele havia “gozado” (isto é, burlado) o rei em £1. 000. Impressionado com a facilidade de seu lucro, tinha denunciado um complô para tapear o Banco da Inglaterra e o “gozara” em £200. Para infelicidade de Chaloner, faltara-lhe o bom senso para perceber que não poderia encenar a mesma peça ante a mesma platéia para sempre. Em fevereiro de 1696, pouco antes da chegada de Newton, ele fizera uma terceira tentativa, submetendo ao Conselho Privado [da Coroa] dois textos sobre violações na Casa da Moeda e métodos para prevenir a falsificação. Logo depois, travara conhecimento com Newton, sugerindo-lhe um de seus parceiros, Thomas Hollo- way, como um homem adequado para ser seu funcionário especial na caça aos moedeiros falsos. Mas nem tudo era uma tapeação divertida do sistema. Os pobres impressores tinham ido para o cadafalso, e Chaloner dera um jeito de fazer com que dois parceiros de moedagem fossem “afastados por enforcamento”, depois de o haverem denunciado sob coação.

A preocupação séria de Newton com Chaloner começou em 1697, quando este decidiu “gozar” o Parlamento. Chaloner depôs perante a comissão que investigava atos de corrupção na Casa da Moeda, declarando que poderia aprimorar a cunhagem, sem nenhuma despesa adicional, de um modo que impediria a falsificação. Com a imaginação correndo à solta, propôs que o instalassem como supervisor da Casa da Moeda, a fim de acompanhar seus aprimoramentos. Também achou que tapearia o governo mais uma vez com o truque jacobita. Foi demais. Juizes céticos ouviram suas acusações em junho, e saíram em busca de maiores informações. Em agosto, tomaram conhecimento do testemunho de Newton sobre as atividades contínuas de Chaloner na falsificação de moedas; e, no início de setembro, encarregaram Newton de não permitir que Chaloner, então na cadeia, fosse libertado sob fiança. Se Chaloner soubesse que a mais alta

corte governamental vinha examinando seu caso regularmente durante o verão de 1697 e expressando o desejo de executá-lo por traição, caso conseguisse obter provas suficientes para condená-lo, talvez houvesse optado por ficar na moita. Desconhecedor disso, precipitou-se ao encontro de sua sorte. Sempre audacioso, enviou uma denúncia ao Parlamento, acusando a Casa da Moeda de tentar destruí-lo para se vingar de seu depoimento contra ela no período anterior de atividades parlamentares. A comissão nomeada para investigar a denúncia incluiu o secretário Vernon, Montague e Lowndes, todos a par das atividades de Chaloner. Chaloner não tinha conhecimento das atividades deles.

Ele ainda tinha um último ato a encenar, pois conseguiu sua libertação do presídio em algum momento do início de 1698. Como Newton foi posteriormente informado através de diligentes investigações, Chaloner subornou a principal testemunha que havia contra ele, Thomas Holloway, e fez com que este fugisse para a Escócia. Um certo Henry Saunders disse a Newton que, quando visitara Chaloner em Newgate para lhe dizer que Holloway havia partido, ele “pareceu muito satisfeito e disse, estou peidando para o mundo”. Tão logo foi libertado, ele organizou ou se associou a uma empresa “fantasma” montada para falsificar tíquetes de malte, uma das novas formas de papel-moeda, de emissão relacionada com um imposto sobre o malte que fora aprovado no ano anterior. Já em maio, Montague e o secretário Vernon começaram a receber provas sobre o plano. Não foi Newton, e sim Vernon — que se convencera, no outono anterior, de que Chaloner era perigoso demais para ficar em liberdade —, quem arquitetou sua condenação e expediu o derradeiro mandado de prisão contra ele.

Mas foi Newton quem selou sua sorte, tecendo a seu redor uma rede de provas da qual ele não pôde escapar. Quando Holloway voltou da Escócia para Londres, Vernon mandou notícias dele a Newton, que o colocou sob sua custódia. Já em 1698, num rascunho de seu memorando ao Parlamento sobre a petição de Chaloner, Newton havia citado 14 testemunhas contra ele. No fim de 1698 e início de 1699, tomou mais de 30 novos depoimentos, enquanto juntava as peças da história do truque dos tíquetes de malte e de outras atividades anteriores. Quando Chaloner voltou ao presídio de Newgate, Newton montou um círculo de espiões para informá-lo de qualquer estratagema do prisioneiro.

A despeito de uma tropa de advogados que lhe prestavam assistência cotidiana e de uma tentativa de pretextar loucura, Chaloner foi condenado por alta traição em 3 de março de 1699. Ele atingira uma posição de tamanha notoriedade, que lhe permitia para pagar advogados tão bons que o próprio rei ouviu seu pedido de clemência em 17 de março. Ao ver-se diante da terrível punição que mentes sanguinárias haviam concebido para a alta traição, Chaloner capitulou:

Clementíssimo Senhor,

Estou para ser assassinado, embora talvez lhe pareça que não, mas é verdade, serei assassinado com o pior de todos os assassinatos, ou seja, perante a Justiça, a menos que seja resgatado por suas mãos misericordiosas.

Senhor, rogo-lhe considerar meu Julgamento sem precedentes, 1º Que nenhuma pessoa jurou ter-me visto algum dia realmente cunhando que eu deva admitir isso (...) 6º Foi difícil para mim ser retirado de meu leito de enfermo de 5 semanas, as últimas 3 com a cabeça perturbada. De modo que eu não estava preparado para um julgamento nem em meu Juízo quando fui julgado.

7º O que a Sra. Carter disse sob juramento contra mim pode ser visto como rancor direto; 3 anos atrás, consegui a condenação do marido dela por falsificação e apontei onde ele e ela estavam cunhando, pelo que ele está agora em Newgate Mas quero que Deus Todo-Poderoso amaldiçoe minha alma por toda a eternidade se não foi falsa cada palavra que a Sra. Carter e sua criada depuseram contra mim sobre a moedagem e os tíquetes de malte, pois nunca tive nada a ver com ela na cunhagem nem jamais pretendi envolver-me com os tíquetes de malte, nem nunca falei com ela sobre nenhuma dessas coisas.

A Sra. Holloway jurou falso contra mim, ou nunca mais quero ver o Todo- Poderoso, e desejo o mesmo

se Abbot não jurou falso contra mim, para que eu seja assassinado. Oh! Deus Todo-Poderoso sabe que vou ser assassinado. Portanto, imploro humildemente que Vossa Majestade considere estas razões, e que fui condenado sem precedentes e que tenha a bondade de dizer ao sr. chanceler para me salvar de ser assassinado. Oh! caro senhor, pratique esse ato misericordioso. Oh! ofendê-lo fez isso recair sobre mim. Oh! por Deus, senão por mim, Impeça-me de ser assassinado. Oh! caro senhor, ninguém pode salvar-me senão o senhor. Oh! Deus, meu Deus, serei assassinado a menos que o Senhor me salve. Oh! espero que Deus comova seu coração com clemência e piedade, a fazer isco por mim,

seu quase assassinado *ec* humilde servo

W. Chaloner

Não era possível. O governo, que só existia para que Chaloner o “gozasse”, não haveria realmente de executar sua sentença impensável contra ele. Na verdade, haveria, sim, e Newton não poderia ter detido a máquina implacável da justiça mesmo que quisesse.

Quinta-feira, 23 de março [registrou Narcissus Luttrell em seu *Historical Relation* [Relatório histórico]. Ontem, 7 dos criminosos, condenados nas últimas sessões do tribunal criminal *the Old Bailey*], foram executados em Tyburn; Challoner, por falsificar moedas, arrastado num trenó; o sr. John Arthur, por roubar a mala postal, foi carregado num coche; e outros 5 homens por roubo e arrombamento.

Novas diversões aguardavam Chaloner em Tyburn antes que a morte pusesse fim a seu sofrimento e à sua carreira de moedeiro falso.



A maior parte do que sabemos sobre a vida cotidiana de Newton em Londres vem de uma época posterior — uma pequena miscelânea de contas, o inventário de bens móveis e imóveis após sua morte, as faturas pagas por seu espólio e os comentários de John Conduitt, que morou com ele por alguns anos. Embora devamos ter certa cautela ao utilizá-los, não há razão para supor que Newton tenha alterado seus hábitos de maneira acentuada. O resumo de Conduitt combina admiravelmente com esse conjunto de dados. “Ele viveu de maneira muito elegante e generosa, embora sem ostentação ou vaidade, sempre hospitaleiro e, nas ocasiões apropriadas, oferecendo esplêndidas recepções.” Ou seja, sem uma tentativa de pompa, Newton vivia num estilo compatível com sua nova posição. Resumindo o inventário de seus bens, Richard de Villamil, que publicou o testamento de Newton, deu um jeito de pintar uma imagem de utilitarismo espartano em seu mobiliário doméstico. Mas o inventário mostrou uma casa bem decorada, e não vejo como se possa julgar a qualidade e a excelência artística de um móvel, como fez Villamil, a partir de simples descrições como mesas e cadeiras e coisas similares. Uma fatura preservada registrou a compra de quatro telas paisagísticas para decorar as paredes e 12 pratos de faiança de Delft. O inventário, com três travessas, três salvas, uma cafeteira e dois candelabros (todos de prata), 40 pratos, um faqueiro completo de prata, cerca de dez dúzias de copos e seis dúzias e meia de guardanapos, demonstra que ele tinha o aparato para as esplêndidas recepções ocasionais mencionadas por Conduitt. Para outras necessidades, possuía nada menos de dois urinóis de prata, que ninguém caracterizaria como um utilitarismo espartano. Tinha roupas avaliadas em apenas £8 3s Od, mas, na época do inventário, fazia cinco anos que Newton era um semi-inválido com incontinência urinária, o que cobraria um tributo de qualquer guarda-roupa. Como assinalou Villamil, ele tinha uma queda pelo carmesim — cortinas de cor carmesim, uma cama de *mohair* carmesim com cortinado carmesim, tapeçarias em tom carmesim, um canapé carmesim. O carmesim foi a única cor mencionada no inventário, e Villamil sugeriu, com justiça, que Newton vivia num “ambiente de carmesim”. Antes de sua doença final, ele parece ter tido uma carruagem; e mantinha uma equipe de criados, seis por ocasião de sua morte. Anos antes, Newton se ressentira de sua condição servil de *sizar*. Há todos os motivos para crer que tenha aproveitado a nova oportunidade para adotar o estilo dos círculos mais elevados da sociedade

londrina, e que se deleitasse em fazê-lo.

Quanto à mesa, Conduitt relatou que ele sempre foi muito moderado em sua dieta. Uma nota mencionou que teria sido vegetariano, embora outra tenha negado que se abstinhasse da carne. Talvez a informação de Conduitt tenha sido compatível com o juízo formulado pelo abade Alari, preceptor de Luís XV, que jantou com Newton em 1725 e considerou a refeição detestável. Queixou-se de que Newton era sovina e servia vinhos de má qualidade, que havia recebido de presente. Mas, como os visitantes franceses invariavelmente teciam comentários de estilo semelhante sobre a cozinha inglesa, não se pode tirar grandes conclusões da dispepsia de Alari. Uma fatura pela entrega de um ganso, dois perus, dois coelhos e uma galinha à casa, no intervalo de uma única semana, faz-nos lembrar que Conduitt estava usando os padrões do século XVIII ao descrever a dieta de Newton como moderada. Depois de sua morte, o espólio saldou uma dívida de £10 16s 4d com um açougueiro, e mais outras duas, num total de £2 8s 9d, com um vendedor de aves e um peixeiro. Em contraste, ele devia ao “fruteiro” apenas 19 xelins e ao merceiro, £2 8s 5d. Uma conta de £7 10s 0d por 15 barris de cerveja também sugere menos do que uma moderação heróica.

A mudança para Londres não alterou seus hábitos, em especial a inclinação pelo estudo constante. Seus antigos estudos, por sua vez, recusavam-se a deixá-lo em paz. Em 29 de janeiro de 1697, Newton recebeu um desafio sob a forma de dois problemas formulados por Johann Bernoulli. Originalmente, Bernoulli havia publicado um deles nos *Acta Eruditorum* de junho do ano anterior — determinar a trajetória pela qual um corpo pesado desce mais rapidamente, de um ponto para outro não diretamente abaixo dele — e estabelecido um limite de seis meses para o desafio. Veio dezembro e ele ainda não conseguira obter nenhuma resposta satisfatória, embora houvesse recebido de Leibniz uma carta em que ele afirmava ter solucionado o problema e pedia que o prazo fosse estendido até a Páscoa, e que o problema voltasse a ser publicado em toda a Europa. Aceitando o pedido de Leibniz, Bernoulli acrescentou um segundo problema. Mandou que fossem enviadas cópias de ambos às *Philosophical Transactions* e ao *Journal des Sçavans*. Também remeteu cópias a Wallis e Newton. Convém lembrar que, anteriormente, em 1696, Bernoulli externara a opinião de que Newton havia surrupiado dos papéis de Leibniz o método

que só publicara pela primeira vez na *Opera* de Wallis. Obviamente, Bernoulli e Leibniz interpretaram o silêncio de junho a dezembro como uma indicação de que o problema tinha desconcertado Newton. Agora, pretendiam demonstrar publicamente sua superioridade. Como se a remessa direta a Newton não tivesse sido suficientemente ferina, Bernoulli inseriu uma referência mal disfarçada a ele no próprio texto da divulgação. Ele e Leibniz publicariam suas soluções na Páscoa, afirmou.

Se os geômetras examinarem criteriosamente essas soluções, extraídas que foram do que se poderia chamar de um poço mais profundo, não temos dúvida de que reconhecerão os estreitos limites da geometria comum e valorizarão ainda mais nossas descobertas, na medida em que são poucos os que têm chance de solucionar nossos esplêndidos problemas, ou melhor, poucos até entre os próprios matemáticos que se gabam de haver, pelos notáveis métodos que recomendam enormemente, não apenas penetrado a fundo nos recônditos secretos da geometria oculta, mas também ampliado maravilhosamente seus limites, por meio de preciosos teoremas que (segundo eles supunham) não eram conhecidos por ninguém, mas que, na verdade, tinham sido publicados por outros muito antes.

O que quer que Bernoulli — e Leibniz — tivessem em mente, Newton encarou os problemas como um desafio pessoalmente dirigido a ele. Aceitou o desafio, anotando no artigo a data em que ele chegou. “Recebi esta folha da França em 29 de jan. 1696/7.” E datou de 30 de janeiro a carta a Charles Montague, presidente da Royal Society, que forneceu as respostas dos dois problemas. Tão grande foi seu sentimento de triunfo que o episódio chegou, através de sua sobrinha Catherine, à coleção de histórias de Conduitt. “Quando o problema de 1697 foi enviado por Bernoulli, Sir I. N. estava em meio ao corre-corre da grande recunhagem e só chegou da Torre às quatro horas, muito cansado, mas não dormiu enquanto não o solucionou, o que ocorreu às quatro da manhã.” Além da solução de

Leibniz, Bernoulli recebeu outras duas: uma do marquês de l'Hôpital, na França, e uma anônima, vinda da Inglaterra. Desfeito seu equívoco sobre a capacidade de Newton na matemática, Bernoulli reconheceu o autor pela autoridade exibida pelo texto — “como se reconhece o leão por sua pata”, segundo sua expressão clássica.

Mesmo sem o estímulo de um problema desafiador, Newton também deixou que a Lua o ocupasse um pouco. Já em setembro de 1697, uma carta de Flamsteed indicara que os dois haviam discutido a Lua em Londres. Em dezembro do ano seguinte, Newton visitou Greenwich e Flamsteed recomeçou a lhe fornecer dados. O relacionamento entre os dois tornou a atingir um ponto crítico no fim de 1698. Sob a pressão constante de se justificar através de uma publicação, Flamsteed acabara cedendo, nesse ano, à insistência de Wallis para que publicasse um relato de sua suposta observação da paralaxe estelar no último volume da *Opera*, que Wallis deveria lançar em 1699. Tal como mais tarde expôs a questão a Newton, ele havia usado sua exposição “para silenciar algumas pessoas enxeridas que estão sempre perguntando, *por que não publicou?*”. Assim, Flamsteed enumerou suas realizações como astrônomo real, um novo catálogo das estrelas fixas, por exemplo, e tabelas solares retificadas. Assaltado como era por boatos repetidos, dos quais não tinha razão para duvidar, sobre as queixas de Newton acerca das observações lunares — inclusive uma história de que Newton alegava ter retificado a teoria lunar com as observações de Halley —, Flamsteed também acrescentou um parágrafo sobre o que fizera a esse respeito.

Também me associei estreitamente ao ilustre Newton (na época, mui douto catedrático de matemática da Universidade de Cambridge), a quem forneci 150 posições da Lua, deduzidas de minhas observações anteriores, e suas posições nos momentos das observações, tal como calculadas por minhas tabelas, e a quem prometi observações similares no futuro, à medida que as obtivesse, juntamente com meus cálculos, no intuito de aperfeiçoar a teoria lunar de Horrocks, matéria em que espero que ele tenha um sucesso comparável a suas expectativas.

Como um colega de Wallis, David Gregory, estivesse em Londres, Flamsteed enviou-lhe o artigo através dele. Em 31 de dezembro, recebeu uma carta de Wallis. Este tivera notícias de um correspondente de nome não revelado, em Londres, amigo tanto de Newton quanto de Flamsteed, que lhe pedira, sem declinar suas razões, para não publicar o parágrafo referente a Newton. Flamsteed reconheceu nisso a mão de Gregory e anotou na carta que ele obviamente não era seu amigo. E escreveu prontamente a Newton.

Senhor, minhas observações oneram o rei e a nação em pelo menos 5. 000 *lib.*, e despendi mais de 1. 000 *lib.* de meu próprio bolso na construção de instrumentos e na contratação de um empregado que já me assiste há quase 24 anos; é hora (e agora estou pronto para isso) de eu permitir que o mundo veja que fiz algo capaz de justificar essa despesa, e portanto, espero que v. s^a não me prive da honra de dizer que lhe fui útil em suas tentativas de restabelecer a teoria da Lua. Eu poderia ter acrescentado as observações das posições dos cometas que lhe foram dadas anteriormente, as dos planetas superiores e das refrações, ao mesmo tempo que as da [Lua], mas julguei que isso pareceria ostentação e, por conseguinte, abster-me de fazê-lo.

Flamsteed não obteve resposta. Escreveu pela segunda vez e, novamente, não teve qualquer notícia. Em 7 de janeiro, escreveu a Wallis dizendo que Newton não parecia estar preocupado e que o parágrafo poderia permanecer.

Escreveu cedo demais. A carta de Newton, datada de 6 de janeiro, chegou assim que ele despachou a sua para Wallis. Nela, Newton deixou de lado a máscara de amizade e atacou Flamsteed com toda a brutalidade de que era capaz.

Senhor,

Ao tomar conhecimento, casualmente, de que v. s^a

enviara uma carta ao d r. Wallis sobre a paralaxe das estrelas fixas para ser publicada, e de que nela me havia mencionado com respeito à teoria da Lua, preocupou-me ser publicamente trazido à cena sobre algo que talvez nunca fique em condições de vir a público e, portanto, que o mundo seja colocado numa expectativa de algo que talvez nunca venha a receber. Não gosto de ter meu nome impresso em qualquer ocasião, e muito menos de ser importunado e provocado por estrangeiros sobre questões matemáticas, ou de ser tomado por nosso próprio povo como desperdiçando futilmente meu tempo com elas, quando deveria estar cuidando dos negócios do rei. Sendo assim, solicitei ao dr. Gregory que escrevesse ao dr. Wallis contra a publicação do parágrafo que se relacionou com essa teoria e me mencionou a respeito dela. V. s^a pode dar a saber ao mundo, se lhe aprouver, o quanto está abarrotado de toda sorte de observações, e que cálculos efetuou para retificar as teorias dos movimentos celestes; mas talvez haja casos em que seus amigos não devem ter seus trabalhos divulgados sem darem seu consentimento. E, portanto, espero que v. s^a disponha sobre essa questão de modo a que eu não seja posto em cena nessa oportunidade.

Seu humilde criado

Is. Newton

Em sua resposta, Flamsteed mencionou incisivamente a disposição do próprio Newton de divulgar verbalmente sua teoria lunar e objetou à implicação de que seu trabalho, bem como o de Newton, fosse uma futilidade. Mas curvou-se ao inevitável e disse a Wallis para retirar “o inocente parágrafo ofensivo”.



Nessa época, Newton era um homem famoso, e os estrangeiros

versados em filosofia natural que visitavam Londres faziam questão de conhecê-lo. Nenhuma visita foi mais significativa que a de Jacques Cassini, na primavera de 1698. Segundo Conduitt, que deve ter repetido o que ouviu de Newton muito tempo depois, Cassini ofereceu a Newton uma polpuda pensão de Luís XIV. Ela só poderia referir-se a uma nomeação para a Academia de Ciências, na época em processo de reorganização. Newton declinou. A reorganização também criava oito associados estrangeiros, dentre os quais o rei indicava três e a academia elegia cinco. Se a história narrada por Conduitt é correta, podemos entender porque Luís XIV optou por não incluir Newton entre suas indicações de associados estrangeiros (Leibniz, Ehrenfried von Tschirnhaus e um físico italiano relativamente obscuro, Domenico Guglielmini). Mas Newton aceitou a eleição pela academia, ao lado de Nicolas Hartsoeker, Ole Roemer e os dois Bernoulli.

Embora, depois de 1693, Newton nunca tenha retomado uma correspondência tão íntima com Locke quanto a anterior, eles se mantiveram em contato. No outono de 1702, Newton visitou Oates e ali viu o recém-concluído comentário de Locke sobre Coríntios I e II. Não tendo tido tempo de estudá-lo com cuidado, pediu a Locke que lhe enviasse uma cópia. Como não recebeu nenhum comentário como resposta, Locke escreveu-lhe em março. Ainda à espera de uma notícia, escreveu pela segunda vez no fim de abril e mandou a carta para seu primo Peter King, solicitando-lhe que a entregasse pessoalmente.

A razão de eu lhe solicitar que a entregue a ele pessoalmente é que me agradaria descobrir o motivo de seu silêncio tão prolongado. Tenho diversas razões para considerá-lo realmente meu amigo, mas ele é um homem de trato delicado e um tanto propenso demais a abrigar suspeitas sem que haja fundamento para isso; assim, quando lhe falar sobre meus textos e sobre a opinião que ele tem deles, rogo-lhe que o faça com toda a gentileza do mundo e descubra, se puder, por que ele os conservou por tanto tempo e se manteve tão calado. Mas deve fazer isso sem lhe perguntar por que ele o fez, nem denunciar minimamente que está ansioso por saber. (...) O sr. Newton é mesmo um

homem de muito valor, não somente por sua maravilhosa capacidade na matemática, mas também na teologia e em seu grande conhecimento das Escrituras, em que tenho visto poucos que se lhe equiparem. Por conseguinte, rogo-lhe que lide com toda essa questão de modo não apenas a me preservar nas boas graças dele, mas também a me elevar nelas; e certifique-se de não pressioná-lo a nada, a não ser o que ele se disponha espontaneamente a fazer.

Estimulado pela visita de King, Newton enfim escreveu em 15 de maio, desculpando-se por seu demorado silêncio e tecendo longos comentários sobre I Coríntios 7:14, sobre cujo significado divergia de Locke. Aparentemente, os dois nunca voltaram a se encontrar.

Um tanto inesperadamente, Newton também achou companhia teológica na Casa da Moeda, na pessoa de Hopton Haynes. Colocou Haynes para trabalhar na composição de uma história da recunhagem. As *Brief Memories of the Recoinage* [Breves memórias da recunhagem] daí resultantes, um panegírico a Newton, pautaram-se maciçamente em material encontrado entre os papéis de Newton, que ele deve ter fornecido. Newton não hesitou em pedir favores em troca. Em 1701, estava trabalhando num relatório sobre moedas estrangeiras e precisou de uma cópia de um relatório anterior, preparado em 1692, que estava disponível na co- letoria de impostos. De acordo com a prática aceita na época, Haynes ocupava também um cargo de escrivão ali e Newton fez com que ele copiasse o documento. Haynes anexou à cópia um bilhete pessoal, que ajuda a esclarecer o relacionamento entre os dois.

Lamento não ter tido a felicidade de vê-lo ontem na Coletoria, embora espere que v. s^a se digne continuar inclinado a me auxiliar em minhas pretensões, havendo oportunidade.

Mas já recebi tamanha demonstração de sua amizade, a qual não tenho a pretensão de jamais poder retribuir, e pela qual v. s^a, atrevo-me a dizer, não espera outra paga senão minha gratidão, que só me resta certificar-

me de seus préstimos quando surgir uma boa oportunidade, com o quê v. s^a aumentará imensamente as muitas dívidas que já tenho a seu crédito.

Seu mais fiel e humilde criado,

Haynes

Uma boa oportunidade efetivamente se apresentou no ano seguinte, quando o cargo de fiscal de pesagem e pagador ficou vago. Newton auxiliou Haynes em suas pretensões a ponto de compor seis rascunhos sucessivos de sua carta de recomendação. Nem é preciso dizer que Haynes tornou-se o fiscal de pesagem e pagador da Casa da Moeda; ocupou esse cargo até 1723, quando Newton garantiu sua nomeação como verificador-mor. Em 1714, Newton consultou Haynes sobre a estampa da medalha de coroação de Jorge I. Haynes casou-se por volta de 1698 e, tal como Humphrey Newton, batizou seu quarto filho, nascido mais ou menos em 1705, em homenagem a Newton.

O que sabemos do relacionamento teológico entre eles restringe-se às afirmações de Haynes e aos relatos dessas afirmações. Richard Baron, ardoroso unitarista que descreveu Haynes, anos depois, como “o mais fervoroso unitarista” a quem jamais conhecera, contou que Haynes lhe disse que Newton sustentava as mesmas opiniões. Desde a época do Parlamento Constituinte, Newton havia descoberto a possibilidade de discorrer discretamente em Londres sobre assuntos que não eram tocados em Cambridge. Com Locke, Fatio, Halley e Bentley, em várias ocasiões e de diversas maneiras, ele trocou opiniões teológicas francas. Perto da data de sua mudança, parece ter feito o mesmo com um jovem de Cambridge, William Whiston. Sem nos arriscarmos a imaginar as circunstâncias, podemos presumir que Newton logo tenha reconhecido em Haynes alguém que defendia opiniões similares, ou era capaz de defendê-las. Parece mais do que mera especulação supor que o apoio de Newton a Haynes, bem como seu apoio a Whiston, tenha-se baseado, em boa parte, na concordância teológica. Também parece mais do que mera especulação afirmar que esses dois jovens aprenderam com Newton a maior parte de sua heresia.

Em público, Newton optou por disfarçar sua heterodoxia. Permitiu-se ser nomeado um dos curadores da Golden Square Tabernacle, uma capela

doado pelo arcebispo Tenison para diminuir as aglomerações na igreja de St. James, em cuja paróquia ficava situada a casa de Newton, na Jermyn Street. Também se tornou membro da comissão formada para concluir a catedral de St. Paul, até ter uma discussão com o arcebispo Wake, um dia, sobre a colocação de quadros na igreja. Newton relatou que Wake “contou a história de um bispo que dizia, a propósito desse assunto, que quando esta neve (apontando para seus cabelos grisalhos) cair, haverá um bocado de sujeira nas igrejas Segundo Catherine

Conduitt, ele nunca mais compareceu a outra reunião do comitê.



Catherine Conduitt, que contou a história do bispo e muitas outras ao marido, John Conduitt, era sobrinha de Newton, *née* Catherine Barton. Segundo Conduitt, ela morou com Newton durante 20 anos, antes e depois do casamento. Filha da meio-irmã de Newton, Hannah Smith, que se casara com Robert Barton, um clérigo de Northamptonshire, Catherine nasceu em 1679. Seu pai faleceu em 1693, deixando sua mãe quase na miséria, a julgamos pela carta de Hannah Barton a Newton nessa ocasião; e este comprou uma anuidade para os três filhos dela por volta de 1695. Uma vez instalado na casa da Jermyn Street, Newton tomou providências para que Catherine fosse morar com ele. Não há nenhum dado que estabeleça em que momento ela se juntou a Newton, embora uma carta que ele lhe endereçou em agosto de 1700 pareça sugerir, pelo tom, que já moravam juntos havia algum tempo. No dizer de todos, Catherine Barton era dotada de extremo encanto, bem como de beleza e inteligência. Era o único membro da família de Newton que parecia partilhar dos talentos dele, embora, sendo mulher, tivesse que exercer os seus por canais bem diferentes. Na terminologia do século XVIII, a sobrinha de Newton era a célebre espirituosa sra. Barton.

Quando Voltaire visitou a Inglaterra na década de 1720, também ouviu falar de Catherine Barton, e o que Voltaire ouvia, a Europa inteira ouvia.

Em minha mocidade, eu achava que Newton fizera fortuna por seu mérito. Supunha que a Corte e a cidade de Londres o houvessem nomeado diretor da Casa da Moeda por aclamação. Nada disso. Isaac

Newton tinha uma sobrinha realmente encantadora, a sra. Conduitt, que conquistou o ministro Halifax. As fluxões e a gravitação não teriam tido nenhuma serventia sem uma bela sobrinha.

Essa história não foi inventada por Voltaire, nem totalmente criada pela imaginação de alguém. Em 1703, se não antes, Halifax (como então se intitulava Montague) havia travado conhecimento com Catherine Barton e, em 1706, redigiu seu testamento. Dois dias depois de fazê-lo, acrescentou um codicilo que legava £3. 000 e todas as suas jóias a Catherine Barton, “como um pequeno símbolo do grande amor e afeição que há muito nutro por ela”. Em outubro de 1706, Halifax aumentou essa doação, adquirindo para ela, em nome de Isaac Newton, um pecúlio de £200 anuais pelo resto de sua vida.

A biografia oficial de Halifax, encomendada por seu sucessor e publicada logo após sua morte, sentiu-se obrigada a mencionar o relacionamento entre os dois:

Devo igualmente esclarecer outra omissão no curso dessa história, que é a da morte da esposa de lorde Halifax, após cujo falecimento s. ex^o. tomou a resolução de viver sozinho dali por diante, e deitou os olhos sobre a viúva [na verdade, irmã] de um certo coronel Barton, e sobrinha do famoso Sir Isaac Newton, para ser superintendente de seus assuntos domésticos. Mas, como essa senhora fosse jovem, bela e divertida, os que são dados à censura fizeram dela um juízo que ela decerto não merecia, porquanto era uma mulher de estrita honradez e virtude; e, embora ela fosse do agrado de s. ex^o. em todos os aspectos, a amabilidade desse nobre par para com ela proveio inteiramente da grande estima que ele nutria pela espirtuosidade e pelo apuradíssimo discernimento dela (...).

Três mil libras esterlinas e todas as jóias, além da anuidade, parecem,

aos olhos da maioria, um preço mais salgado do que a espirosidade e o discernimento costumam cobrar.

Em 1º de fevereiro de 1713, Halifax acrescentou um segundo codicilo a seu testamento, que revogou o primeiro e o substituiu por outro que era nada menos do que magnífico. Para Isaac Newton, ele legou £100, “em sinal da grande honra e estima em que tenho tão grande homem”. Para a sobrinha de Newton, desta vez denominada de sra. Catherine Barton, legou £5. 000, mais a cessão vitalícia da administração florestal e do pavilhão de caça de Bushey Park (um majestoso parque logo ao norte de Hampton Court), com todos os seus pertences, e, para lhe permitir arcar com a manutenção da casa e dos jardins, a herdade de Apscourt, em Surrey. “Estes presentes e legados, deixo-os para ela em sinal do sincero amor, afeição e estima que há muito nutro por sua pessoa, e como uma pequena recompensa pelo prazer e felicidade que tive dialogando com ela.” Quando Flamsteed soube da herança, depois da morte de Halifax, escreveu rancorosamente a Abraham Sharp, dizendo que ela fora legada à sra. Barton “por sua *excelente conversação*”. Flamsteed atribuiu o valor de £20. 000 ou mais à casa e às terras, ou seja, avaliou a herança inteira em £25. 000 ou mais, além do pecúlio — uma fortuna, pelos padrões do início do século XVIII. Flamsteed também comentou que se dizia que Halifax deixara um espólio total de £150. 000, o que era um belo testemunho do que um moço empreendedor podia realizar em apenas cinco anos no governo.

O problema do codicilo de 1713 é sua dimensão simples. Se a herança de 1706 torna impossível acreditar num relacionamento platônico entre Halifax e a sra. Barton, as posteriores tornam difícil acreditar que ela fosse apenas uma amante. E, se não era amante, o quê, então? Se houve um casamento secreto, como afirmaram alguns, por que foi mantido em sigilo? O motivo proposto — o medo que Halifax teria do ridículo, por se casar com alguém de classe inferior a sua — não convence. Mesmo que o admitamos, por que ocultar o casamento depois de sua morte, quando a herança deixaria sua suposta viúva exposta à difamação? Ao se casar com John Conduitt em 1717, Catherine Barton declarou-se, na presença do noivo — que não poderia ignorar sua ligação com Halifax ou o legado material desta —, solteira. Como há motivos de dúvida quanto a ela ter sido mulher ou amante, talvez Catherine tenha ocupado algum *status* intermediário. Se isso existe, nunca ouvi falar.

A questão, aqui, é o papel de Newton e sua atitude perante esse romance, iniciado nos primeiros anos de sua residência em Eondres. Houve quem achasse que sua aquiescência no relacionamento de sua sobrinha com Halifax, que obviamente não era um casamento legal, diminuiria de algum modo sua estatura.

A simples colocação dessa questão me parece presumir que Newton se situasse num plano moral distinto da sociedade em que vivia e superior a ela. No entanto, a despeito de toda a sua genialidade, ele era um ser humano como todos nós, confrontado com opções morais semelhantes, em termos que não eram alterados por suas realizações intelectuais. Seu sucesso na Casa da Moeda — administrando a recunhagem, lidando com os ourives e, acima de tudo, manobrando para se colocar em condições de se tornar diretor, ao perceber que a superintendência era uma impostura — não sugere uma santidade extraterrena, sem contato com a dura realidade. Ele sabia o que era contemporar. Sua simulação de um conformismo religioso, em nome da aceitação social e dos benefícios materiais, não foi de todo incompatível com sua anuência a um romance sumamente vantajoso. Aliás, ele sabia o que era a atração sexual — e, segundo todos os indícios, a satisfação dela, por necessidade, fora dos laços do sagrado matrimônio. O papel de Newton na história foi a liderança intelectual, e não moral. Vista pelo ângulo do fim do século XX, depois das barbaridades que testemunhamos, a acusação feita a ele não parece opressivamente pesada, mas, ainda que fosse possível provar, acima de qualquer dúvida, que Newton foi o maior libertino de Londres, a imensidão de seu impacto sobre a intelectualidade moderna permaneceria inalterada. Para mim, pelo menos, o reconhecimento de sua complexidade como homem ajuda a compreender o preço que sua genialidade cobrou. Acho difícil conciliar os *Principia* com a imagem de um santo.



Em 23 de dezembro de 1699, Thomas Neale, diretor da Casa da Moeda, faleceu. Newton não precisara de muito tempo para entender as realidades da Casa da Moeda, e não precisou de muito mais para reconhecer que seu esforço para reverter a transferência da verdadeira autoridade do superintendente para o diretor não ia vingar. Ao observar a recunhagem, a

disparidade entre os centros de autoridade formal e de autoridade real, para não mencionar sua disparidade de remuneração, deve tê-lo atingido mais agudamente. Embora ele arcasse com um imenso fardo na recunhagem, recebia o mesmo salário — £400 por ano — que teria recebido se agisse como os antigos superintendentes, não fazendo nada. Neale fazia muito pouco, deixando tudo com seu assistente, Thomas Hall, e com Newton. Mas não apenas recebia o salário de £500 anuais, como também, nos termos de seu acordo, uma percentagem fixa de lucro sobre cada libra Troy que era cunhada. Além do salário, Neale ganhou mais de £22. 000 durante a recunhagem. Newton percebeu e digeriu esse fato. Aprendeu nas operações da Casa da Moeda o que um diretor deveria conhecer. E esperou, porque Neale era um homem doente e em declínio.

A primeira vista, Neale parece ter durado demais, pois Montague já havia caído do poder quando ele morreu. Só nos resta especular porque essa queda não teve importância. Como indicavam os lucros de Neale na recunhagem, a direção da Casa da Moeda podia ser um trunfo considerável na prática das nomeações. No entanto, mesmo com Montague fora do poder, Newton foi autorizado a assumi-la, e depressa. Apenas três dias depois da morte de Neale, em 26 de dezembro, Luttrell soube da novidade. “O dr. Newton, catedrático de matemática, está sendo promovido do cargo de superintendente para o de diretor da Casa da Moeda, no escritório do falecido sr. Neal; e Sir John Stanley sucederá o dr. como superintendente, num cargo que eqüivale a 500 i. *per annum*” O uso do título “dr.” por Luttrell talvez forneça a melhor pista para a promoção de Newton. Reconhecido como o maior intelectual da Inglaterra, ele era uma figura independente, capaz de obter o cargo que quisesse. Embora Luttrell tenha datado sua notícia de 26 de dezembro, os registros da Casa da Moeda mostram que Newton foi empossado em 25 de dezembro, em cujo caso o cargo foi um presente de aniversário. A carta patente confirmando sua nomeação foi finalmente sancionada em 3 de fevereiro de 1700.

Ao avaliar a nomeação de Newton como diretor, precisamos ter dois fatos em mente. Primeiro, a progressão da superintendência para a direção não tinha precedentes na Casa da Moeda e não mais se repetiu. Segundo, Newton ainda detinha seu estipêndio de professor e sua cátedra em Cambridge. Mas, na verdade, três anos e meio haviam bastado para transformá-lo num funcionário público. Longe de querer voltar para

Cambridge, ele perseguiu essa colocação melhor para assegurar sua permanência em Londres. Acabou renunciando aos dois cargos em Cambridge em 1701, ano de cunhagem maciça em que ele embolsou quase £3. 500 como diretor — uma soma que deve ter feito os proventos de Cambridge se afigurarem insignificantes demais para terem alguma importância. Três anos e meio em Londres também tinham sido o bastante para lhe ensinar as realidades da vida política. Mesmo com seu protetor fora do governo, conseguiu obter a diretoria que desejava. E há quem se preocupe com o romance de Catherine Barton com Halifax!

Com base no acordo, um contrato formal assinado entre o diretor e o monarca, e na contabilidade anual de Newton, é possível determinar sua renda como diretor. Ao longo do período de 27 anos em que ocupou a direção, sua renda total proveniente da cunhagem de ouro e prata somou uma média de £994 por ano. De 1703 a pelo menos 1717, e provavelmente por mais tempo, recebeu £150 anuais pela administração da armazenagem e venda de estanho. Durante sete anos, no período de 1718-24, ganhou mais £100, em números redondos, provenientes da cunhagem de moedas de 1/2 e 1/4 de pêni em cobre. Tinha ainda um salário anual de £500. Sabemos que também ganhava presentes, e sem dúvida recebeu outros de que não temos conhecimento. Nem sequer podemos estimar qual terá sido seu valor. Segundo declarações que fez em 1713, ele tinha algumas despesas necessárias de cerca de £180 anuais, que não podia evitar. É provável que a renda média de Newton como diretor somasse cerca de £1. 650. Considerados isoladamente, os anos variaram muito, desde £663 em 1703 (quando seu lucro importou em £13) até £4. 250 em 1715 (quando seu lucro engordou para £3. 606). A média é enganosa, porém, pois os 27 anos de Newton como diretor incluíram 11 anos da Guerra de Sucessão Espanhola, que provocou uma redução da cunhagem. Quanto aos outros 16 anos, sua renda média como diretor ficou em £2. 150 a £2. 250 nos anos de cunhagem de cobre. Para ter uma idéia clara dessa renda, convém lembrar que o salário do tesoureiro real, no reinado de Carlos II, era de £8. 000 anuais, embora depois fosse um pouco reduzido. Nenhum outro servidor recebia a metade disso. A maioria dos servidores dispunha de vários recursos de cunho ético duvidoso, como os que Montague deve ter usado ao construir sua fortuna, para aumentar sua renda efetiva. O diretor da Casa da Moeda tinha menos oportunidades em matéria dessas práticas. E, de qualquer

modo, Newton teria desdenhado a participação nelas.

Como mencionei, 1701 foi um ano esplêndido para a Casa da Moeda. Com um lucro de £2. 959, a renda de Newton atingiu quase £3. 500. Já no início desse ano, decorridos quase cinco anos de sua saída de Cambridge, ele havia nomeado William Whiston como seu suplente na cátedra lucasiana, com direito a desfrutar de sua renda integral. Em 10 de dezembro, Newton demitiu-se formalmente, permitindo a Whiston tornar-se seu sucessor, e, aproximadamente na mesma época, também se demitiu do cargo de professor do Trinity. Nessa ocasião, era o 11º por ordem de antigüidade. Em pouco tempo, deve ter lamentado sua decisão de abrir mão da renda de Cambridge, pois seus lucros na Casa da Moeda rapidamente se reduziram a quase nada. Durante cinco anos, de 1703 a 1707, nem chegaram perto de £100. Somente com a paz foi que recuperaram o nível que ele devia ter esperado ao buscar essa posição. Mas, numa época em que uma renda anual de £1. 200 para um homem solteiro era descrita como não apenas confortável, porém esplêndida, a renda de Newton como diretor sempre foi considerável e, uma vez encerrada a guerra, garantiu-lhe uma vida de fartura material, mesmo nas condições de vida mais caras de Londres.

Os estudos de história administrativa têm apontado o período em torno da gestão de Newton na Casa da Moeda como o ponto germinal do serviço público profissional na Inglaterra. Eles indicam especialmente o Tesouro Público como sede desse fenômeno. Os balanços da Casa da Moeda não foram os únicos que começaram a chegar anualmente. Em minha opinião, Newton merece ser reconhecido como um funcionário público exemplar da era em que eles surgiram pela primeira vez. É claro que ele não transformou a Casa da Moeda. Mas decerto a fez funcionar com muito mais eficiência do que ela havia exibido no passado ou voltaria a exibir em mais 100 anos.



O cargo implicava uma outra obrigação, ou obrigação potencial — fazer parte da Câmara dos Comuns, onde Newton pudesse apoiar o governo ou, quem sabe, Halifax. Como indiquei, Newton visitou Cambridge no ano eleitoral de 1698, embora não se candidatasse. Em 1701, ele concorreu. Foi eleito e participou da gestão parlamentar iniciada em 20 de dezembro. Tal

como antes, na Constituinte, não se destacou em nenhum aspecto. A morte de Guilherme III levou a uma suspensão dos trabalhos parlamentares em maio de 1702, seguida, logo depois, pela dissolução do Parlamento. Newton não se candidatou formalmente na eleição seguinte, no fim desse ano. Ocorreram alguns dissabores na anterior. O candidato derrotado, Anthony Hammond, havia redigido um panfleto, *Considerations upon corrupt elections of Members to servi in Parliament* [Considerações sobre a corrupção nas eleições de deputados para o Parlamento], o qual, embora não contivesse nenhuma referência explícita a Cambridge, afirmava que a Nova Companhia das Índias Orientais estava empenhada num extenso programa de corrupção eleitoral para garantir uma política de governo favorável a seus interesses. Ocorre que Halifax estava associado à Nova Companhia das Índias Ocidentais, tendo sido o introdutor do projeto de sua criação em 1698. Tanto Newton quanto o público em geral poderiam facilmente interpretar o panfleto de Hammond como uma acusação de que ele era um laçao remunerado. Além disso, o texto trazia uma insinuação sinistra de que grupos religiosos radicais poderiam subverter a Igreja anglicana utilizando os mesmos recursos. Numa carta a um amigo (provavelmente, Bentley), no verão de 1702, Newton indicou que se recusara a ir a Cambridge concorrer abertamente à nova eleição. Por que não haveria de concorrer abertamente? Talvez o papel de conformidade religiosa que a própria rainha Ana introduziu nas eleições, em seu discurso de encerramento do período anterior de trabalhos parlamentares, tenha influenciado de algum modo sua decisão. Um panfleto sobre a eleição de 1702, de autoria do jacobita James Drake, que se referiu especificamente a Cambridge e a Halifax como um poderoso patrocinador das eleições de lá, colocou a questão dos hipócritas, que estariam destruindo a Igreja ao se fazerem passar por verdadeiros protestantes, no centro das atenções. A mensagem de Drake foi mais inquietante que a de Hammond. Newton se escondia instintivamente sempre que surgiam argumentações desse tipo.

Halifax, cuja sorte dependia de uma bancada de apoio na Câmara dos Comuns, tinha em mente uma atitude mais agressiva e tratou de preparar o espírito de Newton para a eleição seguinte. Ela veio em 1705 e os desejos de Halifax prevaleceram. Newton bem que gastou a estrada para Cambridge, fazendo três visitas. Estava lá em 16 de abril, quando a rainha esteve na cidade. Na última visita real à universidade a que compareceria,

Newton ocupou um assento no tablado. “A universidade inteira perfilou-se dos dois lados do caminho que vai do Emmanuel College, onde a rainha entrou na cidade, até os internatos”, lembrou Stukeley, aluno da graduação nessa época:

Sua majestade almoçou no Trinity College, onde sagrou *Sir* Isaac cavaleiro, e, posteriormente, compareceu ao ofício vespertino na capela do King’s College.

(...) O reitor fez um discurso a sua majestade e a presenteou com uma Bíblia ricamente ornamentada. Depois disso, ela se foi, em meio às aclamações repetidas dos acadêmicos e cidadãos.

A “grande ajuda” da rainha à eleição de Newton foi sua sagração como cavaleiro, honraria que lhe foi conferida, não por suas contribuições à ciência, nem por seus serviços na Casa da Moeda, mas para glorificar a política partidária na eleição de 1705. Halifax, que havia organizado a visita, orquestrou-a como um comício político. Além de Newton, a rainha também sagrou cavaleiro o irmão de Halifax e ordenou que a universidade conferisse o grau de doutor honorário ao próprio Halifax. Num gesto apertado, ele também permitiu que ela sagra-se cavaleiro um velho amigo de Newton, John Ellis, um simples acadêmico que, na época, era vice-reitor da universidade. Depois de um retorno a Londres, Newton voltou a Cambridge mais ou menos em 24 de abril, e ali permaneceu, angariando votos, até a eleição de 17 de maio.

As coisas não correram bem, e nem toda a determinação de Newton foi capaz de impedir que ele se perturbasse. Não só ele ficou em ultimíssimo lugar e não chegou nem perto, numa campanha de quatro concorrentes, como o dissabor de 1701, que ele temera enfrentar em 1702, repetiu-se e assumiu uma forma que não poderia tê-lo transtornado mais. Simon Patrick, bispo de Ely, descreveu a cena na Câmara dos Pares em dezembro seguinte, ao insistir numa investigação sobre a corrupção da juventude — por fanáticos anglicanos, imaginem só! — na universidade: “na eleição de Cambridge, foi vergonhoso ver uma centena ou mais de jovens estudantes instigados a vaiar como molecotes ou carregadores, e gritando fora aos

fanáticos, fora aos conformistas de ocasião, contra dois distintos cavalheiros que eram candidatos.” O anglicanismo (conformismo) de ocasião era a praxe mediante a qual os dissidentes se habilitavam à plenitude dos direitos civis, professando sob juramento, uma vez por ano, sua fidelidade à religião oficial. O movimento destinado a revogá-lo, promovido por extremistas *tories*, atingiu o âmago da segurança de Newton. Nenhuma cena poderia tê-lo abalado mais. Não houve incentivo de Halifax que conseguisse tentá-lo a arriscar sua repetição. O ano de 1705 marcou o fim de sua carreira no Parlamento.

Na Casa da Moeda, entretanto, os deveres administrativos prosseguiram. Com o fluxo constante de consultas do Tesouro e dos memorandos para respondê-las, o trabalho ali incluía muito mais do que a cunhagem. Compunha o pano de fundo onipresente na vida de Newton em Londres. Com o advento da Guerra de Sucessão Espanhola em 1702, no entanto, suas exigências se reduziram. A contar de 27 de maio de 1703, a Casa da Moeda não teve um só dia de cunhagem durante nove meses. Executou esse trabalho num total de 75 dias nos seis anos subseqüentes. Nessas condições, Newton finalmente ficou livre, após sete anos dominado pelas exigências administrativas de sua nova instituição, para considerar outras atividades.

Presidente da Royal Society

A ROYAL SOCIETY, à qual Newton dedicara seus *Principia* em 1687, para em seguida ignorá-la resolutamente ao se mudar para Londres, atravessava um período de sérias dificuldades nos primeiros anos em que ele residiu na capital. O número de membros, que chegara a mais de 200 no começo da década de 1670, mal atingia metade dessa cifra, e as reuniões, majoritariamente dedicadas a um falatório variado, desprovido de verdadeiro interesse científico, pouco sugeriam dos interesses que haviam norteado a sociedade 40 anos antes. É bem possível que a presença de Robert Hooke, que não era o filósofo natural predileto de Newton, tenha determinado sua ausência dos encontros semanais. Hooke costumava comparecer. Quando Newton fez uma de suas raras aparições, para mostrar um “novo instrumento concebido por ele” — um sextante que seria útil na navegação —, Hooke lembrou-lhe as antipatias passadas, afirmando tê-lo inventado mais de 30 anos antes. A morte de Hooke, em março de 1703, eliminou um obstáculo e preparou o caminho para a eleição de Newton à presidência na assembléia anual seguinte, realizada no dia de santo André, 30 de novembro.

São obscuros os antecedentes envolvendo a eleição de Newton. As expressões da vontade popular não regiam a escolha dos dirigentes da Royal Society. Com toda a probabilidade, o dr. Hans Sloane, secretário, terá tomado as providências prévias. Na assembléia de 30 de novembro, as coisas quase deram errado. Newton não era um líder político a quem bastasse ter seu nome proposto para que fosse eleito. Apenas 22 dos 30 membros presentes votaram por sua inclusão no conselho, uma preliminar necessária à eleição para a presidência. Uma vez eleito para o conselho, ainda assim recebeu escassos 24 votos para presidente. Visivelmente, havia um grupo na Royal Society que não tinha pressa em acolher o mais

eminente filósofo natural da Inglaterra na cadeira presidencial. A bem da verdade, eles não se apressaram a reelegê-lo no ano seguinte, e a falta dos totais das votações no registro de atos da sociedade, nos dois anos subseqüentes, é um forte indício de uma contínua falta de entusiasmo geral.

Menos de dois anos após a eleição de Newton, a rainha Ana sagrou-o cavaleiro em Cambridge. Diretor da Casa da Moeda e presidente da Royal Society, *Sir* Isaac Newton havia-se tornado um personagem de peso. A atenção que dedicou a seu brasão atesta que ele reconhecia isso. Um ano antes de ser eleito, posara para outro retrato feito por Kneller (Lâmina 3) e, após a eleição, para um da autoria de Charles Jervas. E então, já na condição de *Sir*, foi retratado por *Sir* James Thornhiil (Lâmina 4) e por William Gandy. O rebelde de outrora havia permitido que o sistema o cooptasse por completo.

Newton não compareceu à reunião da sociedade realizada em 8 de dezembro, a primeira depois de sua eleição. Em 15 de dezembro, compareceu e assumiu imediatamente o comando. Levou para a Royal Society as mesmas qualidades que exercitava na Casa da Moeda: o talento administrativo e uma incapacidade constitucional de deixar de lado uma obrigação que houvesse concordado em assumir. Num relato histórico sobre a administração da Royal Society, *Sir* Henry Lyons frisou a suprema importância, nessa ocasião, de uma liderança vigorosa e contínua nos assuntos societários. Após um interlúdio de presidentes ausentes, escolhidos por sua proeminência política, a sociedade surpreendeu-se ao observar um homem que dedicara a vida às metas propaladas por ela tomar-lhe o leme e empenhar sua energia em fazê-la rumar num curso definido. Newton fazia questão de presidir o conselho. Este quase nunca se reunia sem sua presença. Enquanto Montague havia comparecido a uma única reunião nos três anos de sua gestão na presidência, e John Lord Somers, a nenhuma durante seus cinco, Newton só deixou de presidir um total de três reuniões nos 20 anos subseqüentes, até que a idade começou a cerceá-lo. Uma sociedade que só vira seu presidente ocupar a cadeira três vezes, nos oito anos anteriores, passou a vê-lo ali em mais de três em cada quatro reuniões. Com freqüência, também, ele participava das discussões das assembléias. Sua contribuição para a Royal Society como presidente, no entanto, foi mais administrativa do que intelectual. Não foi por coincidência que a prosperidade da sociedade começou a ressurgir exatamente na época em

que ele se encarregou de seus negócios.

A administração implicava questões intelectuais, é claro. Newton estava ciente de que faltava seriedade de conteúdo às reuniões e chegou à presidência munido de um “Esquema para organizar a Royal Society”, que pretendia curar essa doença:

A filosofia natural, [declarava o “esquema”] consiste em descobrir a estrutura e as operações da natureza, e em reduzi-las, tanto quanto possível, a regras ou leis gerais — estabelecendo essas regras através de observações e experimentos e, a partir destes, deduzindo as causas e efeitos das coisas (...).

Para esse fim, talvez fosse conveniente que se instituíssem pensões para um ou dois, ou talvez 110 máximo três ou quatro homens especializados nos principais ramos da filosofia, que teriam o compromisso de comparecer às reuniões semanais. Em seguida, Newton enumerou cinco ramos principais da filosofia natural, para cada um dos quais, presumivelmente, esperava nomear um demonstrador remunerado: matemática e mecânica; astronomia e óptica; zoologia (para usarmos nossa palavra), anatomia e fisiologia; botânica; e química. Ele enunciou de maneira explícita sua intenção de que a sociedade só nomeasse homens com reputações firmadas nas ciências. Na verdade, Newton propôs a ampliação de uma instituição que havia começado com a própria sociedade, a de curador de experimentos, para fornecer material sólido às reuniões semanais. A antiga nêmesis de Newton, Robert Hooke, havia ocupado esse cargo com distinção durante muitos anos e, através de seus esforços, mantivera a sociedade a salvo, quando a loquacidade amorfa dos membros ameaçava pautar as reuniões na mais completa banalidade. Newton não mencionou Hooke, mas seu “Esquema para organizar a Royal Society” é um testemunho adequado de que reconheceu o que ele tinha feito pela instituição. Morto Hooke, Newton estabeleceu como sua prioridade máxima a substituição dele — de preferência, no plural.

E fez mais do que ficar nas intenções. Encontrou logo o substituto de Hooke, Francis Hauksbee. Nada se sabe sobre as origens e antecedentes de Hauksbee, nem sobre como Newton o conheceu. Sabe-se apenas que, em 15

de dezembro de 1703, na primeira reunião presidida por Newton, Hauksbee apareceu na Royal Society pela primeira vez e, embora ainda não fosse membro, fez um experimento com sua recém-aprimorada bomba de ar. Ele continuou a freqüentar as reuniões; quase todas as semanas, exibia um experimento usando a bomba de ar. Em fevereiro, o conselho aprovou que lhe fossem pagos dois guinéus por seu trabalho e, em julho, ao suspender suas atividades no verão, pagou-lhe mais cinco guinéus. Hauksbee continuou a prestar serviços à sociedade durante dez anos, fornecendo grande parte do conteúdo científico de suas reuniões, até falecer em 1713. Apesar do “Esquema” de Newton, a sociedade nunca deu realmente a Hauksbee um cargo oficial. Todos os anos, o conselho aprovava uma gratificação para ele — £15 em 1704-5, e até £40 em alguns anos —, embora vez por outra reduzisse a soma paga, quando ele mostrava um empenho menos ativo.

A natureza exata do relacionamento de Hauksbee com Newton é impossível de definir com segurança. Deixado por sua própria conta, ele não parecia ter uma imensa criatividade intelectual. Dedicou seu primeiro ano e meio na sociedade a experimentos com a bomba de ar, que mostravam pouca imaginação e, em sua maioria, repetiam experiências anteriormente efetuadas por Boyle e outros. Só mais tarde ele se voltou para novos temas, sobretudo a eletricidade e a ação capilar, nos quais seus experimentos exerceram considerável influência sobre Newton. E claro que nenhum desses dois tópicos era antecipadamente desconhecido por Newton. Não há qualquer prova que informe até que ponto ele pode ter orientado as novas especulações de Hauksbee, embora se deva ter o cuidado de não atribuir a Newton o que não era dele. Não há razão para supor que ele tenha sugerido a montagem de um globo de vidro sobre um eixo e, desse modo, quase inventado a máquina eletro- tática, ainda que os efeitos com isso gerados por Hauksbee tenham estimulado vigorosamente sua imaginação. As *Philosophical Transactions* publicaram um fluxo constante de textos experimentais de Hauksbee e, em 1709, ele os reuniu em seus *Physico-Mechanical Experiments* [Experimentos físico-mecânicos]. Em conseqüência disso, tornou-se, por sua vez, um cientista famoso.

Em 1707, durante algum tempo, Newton pareceu ter encontrado um segundo demonstrador para complementar Hauksbee nas reuniões da sociedade. O dr. James Douglas praticava, com freqüência, dissecações nas

reuniões e, em julho daquele ano, o conselho aprovou uma gratificação de £10 para ele. Por motivos não registrados, a combinação feita com Douglas não chegou a se materializar. Embora continuasse a ser um participante ativo das reuniões, nunca recebeu outra gratificação por seus esforços.

Não há como alegar que, no dia seguinte à eleição de Newton, as reuniões da Royal Society tenham-se transformado repentinamente em discussões profundas, agitadas pela efervescência filosófica. O apetite da sociedade por monstruosidades era insaciável. Entre as dissecações, o dr. Douglas mostrou a seus membros “um filhote de cachorro bem nutrido, parido uns dez dias atrás, que não tinha boca”, e, uma semana depois, levou o crânio dele à reunião. Em 1709, “foram exibidos quatro porcos, todos crescendo grudados entre si, retirados de uma porca depois de ela ser abatida. O sr. Hunt recebeu ordens de dar ao portador três moedas de meia coroa e de conservá-los em espírito do vinho”. Newton deu sua contribuição pessoal para a miscelânea de reflexões, que sempre ameaçava abafar o debate científico sério, falando ao corpo societário, uma vez, de um homem que havia morrido por beber conhaque e, noutra ocasião, de um cachorro do Trinity que morrera com veneno de Macáçar. Em certa reunião, ele informou à sociedade “que o farelo de trigo, umedecido e aquecido, produzia vermes, supostamente procedentes dos ovos ali depositados”. Não obstante, as reuniões semanais mostraram uma melhora sistemática durante a gestão de Newton. Partindo dos baixos índices de frequência da década de 1690, o número de membros cresceu continuamente e mais do que duplicou durante os anos em que ele ocupou a presidência. Não há dúvida de que muitas coisas contribuíram para essa renovação da vitalidade, mas o nível mais elevado das reuniões, que Newton certamente fomentou, não foi a menos significativa dentre elas.



Enquanto concentrava suas energias no emaranhado de incontáveis minúcias administrativas, Newton também lembrou à Royal Society, da maneira mais eficaz possível, qual era seu objetivo básico. Em 16 de fevereiro de 1704, presenteou-a, da presidência, com sua segunda grande obra, a *Opticks*. Ao contrário da impressão dos *Principia*, nada sabemos sobre os detalhes da publicação da *Opticks*. A eleição de Newton para a

sociedade talvez tenha feito parte de sua decisão de finalmente trazer a obra a público. John Wallis o vinha pressionando sobre o livro havia quase uma década. Mais recentemente, David Gregory havia retomado o apelo e, em 15 de novembro de 1702, anotou que Newton “prometeu ao sr. Robarts, ao sr. Fatio, ao cap. Hally e a mim publicar suas quadraturas, seu tratado da luz e seu tratado das curvas de 2º grau”. Mas ele não disse quando o faria, e é possível que a ascensão à presidência tenha fornecido o estímulo crucial. Newton não dedicou a *Opticks* à sociedade, como fizera com os *Principia*. Não obstante, identificou-a com ela, ao permitir que a página de rosto declarasse que Samuel Smith e Benjamin Walford, tipógrafos da Royal Society, tinham sido os editores, e ao mencionar a sociedade na “Nota preliminar” que funcionou como prefácio.

Mas a eleição de Newton não foi a causa única, nem a principal, aliás, da edição de *Opticks* em 1704. Na “Nota preliminar”, ele descreveu sucintamente como havia redigido a maior parte dela muitos anos antes. “Para evitar implicar-me em polêmicas sobre essas questões, adiei a publicação até agora e teria continuado a adiá-la, não me houvesse persuadido a insistência de amigos.” Poucos membros da Royal Society teriam deixado escapar a referência velada a Hooke, cuja morte, em 1703, afastara um obstáculo tanto à presidência da sociedade por Newton quanto à publicação da *Opticks*.

A “Nota preliminar” continha mais dois parágrafos, cada qual aludindo a outros incentivos à publicação. Um deles mencionou as “coroas de cores” que às vezes aparecem em torno do Sol e da Lua. A publicação da *Dioptrica* de Huygens com suas obras póstumas, em 1703, havia incluído uma explicação dessas coroas. Aparentemente, Newton queria afirmar a independência de sua própria explicação delas. Mais importante foi o terceiro parágrafo, que introduziu os dois artigos matemáticos, “*Tmctatus de quadratura curvarum* [Tratado sobre a quadratura das curvas] e “*Enumeratio linearum tertii ordinis*” [Enumeração das linhas de terceira ordem], que Newton anexou à *Opticks*. Alguns anos antes, afirmou, havia emprestado um manuscrito com alguns teoremas gerais sobre a quadratura das curvas, “e havendo, desde então, deparado com algumas coisas copiadas dele, tornei isso público nessa ocasião. A coisa com que ele havia deparado era um livro publicado por George Cheyne em 1703, *Fluxionum methodus inversa* [O método inverso das fluxões]. Segundo David Gregory,

num memorando de 1º de março de 1704, “o sr. Newton foi instigado pelo livro do dr. Cheyns a publicar suas quadraturas e, com elas, sua luz e cores, ec.”. A questão foi bem mais complicada do que sugeriu a nota de Gregory. Em seu anedotário, Conduitt incluiu uma história ouvida de Peter Henlyn, que dizia que, na chegada de Cheyne a Londres, vindo da Escócia, o dr. Arbuthnot o havia apresentado a Newton e lhe falara do livro que Cheyne tinha escrito, mas não dispunha de recursos para publicar. Cheyne também relatou, mais tarde, haver mostrado o manuscrito a Newton, que “não o julgou nada mau”. Pelo que soube Conduitt, Newton ofereceu a Cheyne uma alta soma em dinheiro, mas este se recusou a aceitá-la. Ambos ficaram muito encabulados com o impasse e Newton se recusou a tornar a vê-lo. Cheyne deve ter ficado perplexo ao ler na “Nota preliminar” a enormidade do ressentimento de Newton ante sua afirmação de independência. Talvez isso explique por que ele se retirou rapidamente da Royal Society e optou por fazer carreira na medicina, em vez da matemática e da filosofia natural.

Quanto aos textos matemáticos, Newton publicou meramente exposições, redigidas um decênio antes, que resumiam trabalhos de um período de quase quatro décadas. Além disso, como fazia alguns anos que Leibniz e seus seguidores vinham publicando um método idêntico aos conceitos básicos constantes de “*De quadratura*”, o aparecimento do pequeno tratado em 1704 não constituiu um grande acontecimento na história da matemática. Mesmo assim, os artigos marcaram época para Newton. Finalmente, após mais de 30 anos de adiamentos e evasivas, ele publicava um trabalho matemático. Se já era tarde demais para evitar a batalha com Leibniz, ao menos podia mostrar ao mundo parte da essência por trás de sua reputação de matemático.

A situação relativa à *Opticks* repetiu parcialmente a que se referia aos textos matemáticos. No que concerne a nosso entendimento do pensamento científico de Newton, a *Opticks* não trouxe nada de novo. Salvo algumas ínfimas exceções, expôs um trabalho que seu autor havia concluído mais de 30 anos antes, e as exceções datavam do início da década de 1680. Ao contrário do método das fluxões, no entanto, a *Opticks* não fora duplicada por outro pesquisador. Em 1704, apenas um punhado de homens havia digerido o alcance do já publicado artigo de Newton de 1672. Daí o impacto da *Opticks* haver praticamente igualado o dos *Principia*. A rigor, é possível que o tenha suplantado, pois a *Opticks*, escrita em prosa e não em

geometria, era acessível a um vasto público, o que não acontecia com os *Principia*. Durante todo o século XVIII, ela dominou a ciência óptica com autoridade quase tirânica e exerceu na ciência natural uma influência mais ampla do que os *Principia*. Alguns dos contemporâneos mais moços de Newton, inclusive seu discípulo John Machin, disseram a Conduitt que havia mais filosofia na *Opticks* do que nos *Principia*. Essa obra permanece até hoje como um dos dois pilares da imperecível reputação de Newton na ciência.

A *Opticks* publicada por Newton em 1704 não foi a que ele havia planejado no começo da década de 1690. Esta última atingira seu clímax num Livro IV, dedicado à demonstração da existência de forças que atuam à distância. Tal como fizera em outras ocasiões, Newton acabou recuando da idéia de expor tanta coisa em público. Na *Opticks* que efetivamente publicou, ele eliminou o Livro IV e centrou claramente a obra nos problemas ópticos — a teoria das cores e o conceito associado de heterogeneidade da luz. Não é necessário repetir sua demonstração dos dois. Basta dizer que eles constituem um legado permanente à ciência da óptica. Com certa discrição, Newton inseriu algumas afirmações de que a óptica exigia forças atuantes à distância, semelhantes à força da gravidade dos *Principia*. No Livro II, assinalou que a reflexão não pode ser causada pela incidência da luz nas partes sólidas dos corpos. A reflexão da luz da parte posterior de um espelho no vácuo contrariava a teoria da reflexão pelo impacto; a uniformidade da reflexão de uma superfície, que exigiria o perfeito alinhamento de todas as suas partículas, corroborava como ainda mais persuasiva essa tese.

E dificilmente se pode solucionar esse problema senão dizendo que a reflexão de um raio é efetuada não por um único ponto do corpo refletor, mas por alguma faculdade desse corpo que se difunde uniformemente por toda a sua superfície, e mediante a qual ele age sobre o raio sem contato imediato. Pois o fato de que as partes dos corpos realmente atuam sobre a luz à distância será mostrado mais adiante.

Em seguida, ele argumentou que os corpos refletiam e refratavam a luz

através de uma e a mesma faculdade, e, com base numa tabela que comparava a capacidade de refração com a densidade, tanto nos corpos em geral quanto na classe especial dos “corpos adiposos, sulfurosos e untuosos”, concluiu que o poder de reflexão e de refração provinha das partes sulfurosas contidas nos corpos. Essa tese presumia a concepção corpuscular da luz, é claro.

O Livro III, investigação newtoniana ainda sucinta da difração, continha a prometida demonstração de que um corpo “age sobre os raios luminosos a uma boa distância quando estes passam por ele”. Num conjunto de 16 Questões, primeira corporificação das celebres Questões que encerraram a *Optickse* que foram, na obra publicada, o substituto de Newton para o Livro IV, eliminado, ele continuou a examinar as forças, num contexto explicitamente especulativo. As Questões de 1704-6 foram a última grande publicação newtoniana de um trabalho científico até então desconhecido, a afirmação culminante do seu projeto na filosofia natural, antes que a timidez da idade e seu “amansamento” progressivo, à medida que se instalou cada vez mais comodamente no centro da autoridade e do poder, levassem o rebelde de outrora a fazer concessões em algumas de suas posturas mais ousadas. Lemos as Questões, hoje em dia, tal como foram publicadas na terceira edição inglesa, ou, a rigor, tal como publicadas alguns anos antes, na segunda edição inglesa, já que ele pouco a alterou depois disso. Entre as últimas 31, as Questões 17-24 afirmam a existência de um éter universal e oferecem uma explicação das forças em termos dele. Para compreender o conjunto original das Questões, é preciso lembrar que elas terminavam antes no número 16 e não continham qualquer sugestão de um éter que modificasse as afirmações que faziam, sob a forma disfarçada de perguntas retóricas. Nem todas as Questões concerniam a forças; as primeiras, sim.

Questão 1. Não agem os corpos sobre a luz à distância e, através de sua ação, curvam-lhe os raios, e não é essa ação (*caeteris paribus*) mais forte quanto menor é a distância?

(...)

Questão 4. Os raios luminosos que caem sobre os corpos e são refletidos ou refratados não começam a

se curvar antes de chegar aos corpos, e não são eles refletidos, refratados e infletidos [difratados] por um único e mesmo princípio, que age de maneira variada nas diversas circunstâncias?

Questão 5. Os corpos e a luz não agem mutuamente uns sobre os outros, ou seja, os corpos sobre a luz ao emití-la, refletí-la, refratá-la e infletí-la, e a luz sobre os corpos ao aquecê-los e colocar suas partes no movimento vibratório em que consiste o calor?

(...)

Questão 7. Não são a força e o vigor da ação entre a luz e os corpos sulfurosos, observada acima, uma razão pela qual os corpos sulfurosos se incendiam mais depressa e queimam com mais intensidade do que outros corpos?

Embora Newton as enunciasse como perguntas, ninguém tenderia a se enganar quanto às respostas positivas a que ele visava. As Questões foram uma forma menos explícita do que a anteriormente planejada por ele; mesmo assim, a *Opticks* expôs o projeto newtoniano na filosofia natural.

“Meu propósito neste livro”, iniciou ele a *Opticks*, “não é explicar as propriedades da luz mediante hipóteses, mas propô-las e comprová-las através da razão e dos experimentos.” Essa declaração foi tudo o que restou de uma planejada introdução em que ele lançava aos filósofos mecanicistas um desafio metodológico equiparável ao metafísico. Havia um duplo método (afirmou ele na introdução suprimida), de decomposição e composição, que se aplicava tanto à filosofia natural quanto à matemática, “e aquele que espera obter sucesso deverá decompor antes de compor. Pois para a explicação dos fenômenos, os problemas são muito mais difíceis que os da matemática”. Newton descreveu o método em termos quase idênticos aos que depois usou na Questão 31, que também faz eco a um trecho posteriormente incorporado em sua terceira regra do raciocínio na filosofia.

Pudessem todos os fenômenos da natureza ser deduzidos de apenas três ou quatro suposições gerais, haveria grande razão para acatar tais suposições como

verdadeiras: mas se, para explicar cada novo fenômeno, se fizer uma nova hipótese, se alguém supuser que as partículas do ar são de determinada forma, tamanho e estrutura, as da água, de outros, as do vinagre, de outros, as da água salgada, de outros, as do nitro, de outros, as do vitríolo, de outros, as do mercúrio, de outros, as da chama, de outros, as dos eflúvios magnéticos, de outros, e se supuser que a luz consiste em determinado movimento, pressão ou força, e que suas várias cores são feitas de tais e tais variações do movimento, e assim sucessivamente, sua filosofia não será nada além de um sistema de hipóteses. E que certeza pode haver numa filosofia que consista em tantas hipóteses quantos são os fenômenos por explicar? Explicar toda a natureza é uma tarefa difícil demais para qualquer homem ou mesmo para qualquer época isoladamente. É muito melhor fazer pouco com certeza, e deixar o restante para outros que vierem depois, do que explicar todas as coisas por conjeturas, sem ter certeza de coisa alguma.

Mesmo na condição de presidente da Royal Society, Newton não tinha facilidade para expressar suas convicções fundamentais em público. Temia a crítica. Preferia o silêncio ao risco de uma controvérsia em que pudesse descobrir-se alvo do ridículo. E muito instrutivo, no que tange a seu implacável sentimento de insegurança, saber que, mesmo no auge da fama que detinha em 1704, ele suprimiu a introdução polêmica e não ousou publicar o antes projetado Livro IV, muito embora as sugestões que publicou mostrem que ele expressava suas crenças. As Questões que deixou virem à luz eram sucintas, a princípio preenchendo apenas um manuscrito de duas páginas e meia. Não obstante, representaram um passo considerável para Newton, que, até essa ocasião, não permitira que aparecessem impressas mais do que insinuações de suas convicções sobre a natureza última das coisas. E, dado o primeiro passo, ele constatou ser possível dar outros. Ou melhor, talvez eu devesse dizer que constatou ser impossível não

fazê-lo, pois as Questões ganharam vida própria e passaram a dominá-lo, como outros assuntos tinham feito antes delas. Aparentemente, a intenção original de Newton tinha sido um conjunto de perguntas curtas e separadas de uma ou duas frases, tais como permaneceram para sempre as Questões 1-7. Ao chegar à de número 12, entretanto, ele se sentiu impelido a escrever um pouco mais, cerca de um terço de página, ao todo, e o mesmo se deu com as assinaladas como 13 e 15. As Questões 10 e 11 não mais pareceram satisfatórias, de modo que ele voltou atrás para ampliá-las. Nesse ponto, conseguiu parar com as alterações à primeira edição, mas o preparo dela quase se fundiu com o da edição em latim, que se seguiu dois anos depois. Nesta, ele ampliou ainda mais a Questão 10 e, o que é mais importante, acrescentou sete novas Questões, todas, à exceção de uma, mais longas do que o conjunto das 16 originais. Nas novas Questões, Newton expressou concepções básicas sobre a natureza da luz, a natureza dos corpos, a relação entre Deus e o universo físico, e a presença de toda uma gama de forças na natureza que supririam a atividade necessária ao funcionamento do mundo e a sua continuidade. No último minuto, chegou até a ousar um pouco mais e inseriu três outras passagens especulativas no apêndice do livro.

As novas Questões foram as mais informativas dentre todas as especulações que Newton publicou. Na segunda edição inglesa, ele acrescentou mais oito, que inseriu como de números 17-24 entre o primeiro e o segundo conjuntos. Daí as sete Questões acrescentadas à edição em latim aparecerem em todas as edições posteriores, inclusive nas que estão hoje em circulação, como sendo as de 25 a 31. Para evitar confusão, farei referência a elas por seus números definitivos, embora tivessem uma numeração diferente ao surgirem pela primeira vez. Um ponto importante para entender as Questões que eram novas na edição latina, em especial as de números 29 e 31, está por trás dessa diferença em número. O terceiro e último conjunto das Questões, 17-24, compunha-se das que afirmavam a existência de um éter que preenche todo o espaço. Ao acrescentá-las à segunda edição em inglês, Newton também introduziu trechos sobre um segundo fluido sutil, encontrado nos poros dos corpos, que causava fenômenos elétricos (eletrostáticos, é claro) ao ser agitado. Em seus últimos anos de vida, uma crescente cautela filosófica levou Newton a recuar um pouco para as concepções mecanicistas convencionais, embora seus éteres sutis, compostos de partículas que repeliam umas às outras, tenham sido

sempre mais sofisticados do que os fluidos desajeitados das filosofias mecanicistas usuais. Quando Newton publicou originalmente a Questão 31, nenhuma sugestão de um éter ou um fluido modificou-lhe as perguntas retóricas acerca da prevalência de forças entre os corpos, em todos os níveis de fenômenos.

A Questão 31 foi uma versão ampliada das especulações sobre as forças que Newton um dia planejara inserir nos *Principia*. De conteúdo maciçamente — na verdade, preponderantemente — químico, pode-se dizer que ela foi o produto mais avançado da química do século XVII. Que havia Newton extraído da química? A convicção de que seus fenômenos exigiam a presença de forças entre as partículas para serem explicados.

Não têm as pequenas partículas dos corpos certos poderes, virtudes ou forças pelos quais elas atuam à distância, não apenas sobre os raios luminosos, para refletir, refratar e infletir, mas também umas sobre as outras, para produzir grande parte dos fenômenos da natureza? Pois é bem sabido que os corpos agem uns sobre os outros pelas atrações da gravidade, magnetismo e eletricidade; e esses exemplos mostram o teor e o curso da natureza, fazem com que não seja improvável a existência de outros poderes atrativos além desses. Porque a natureza é muito constante e está em harmonia consigo mesma.

O corpo da Questão detalhou as provas, vindas da química e de outras fontes, em que se baseava esse raciocínio. A notável continuidade da investigação newtoniana, de uma vida inteira sobre a natureza das coisas revelou-se no aparecimento de todos os fenômenos cruciais que haviam captado a atenção de Newton 40 anos antes, quando, na condição de estudante universitário, ele compusera um primeiro conjunto de “Quaestiones”. Ao lado dos fenômenos químicos, eles pareceram exigir, nesse momento, a aceitação da idéia de forças de atração e repulsão entre as partículas. Assim, a natureza tendia a ser muito harmônica em relação a si mesma, concluiu Newton, executando todos os seus grandes movimentos pela atração da gravidade e, os pequenos, pelas forças entre as partículas.

Além disso, a natureza exigia a presença de princípios ativos. A inércia, conceito básico das filosofias mecânicas convencionais, era um princípio passivo mediante o qual os corpos persistiam em seus movimentos. Os fenômenos, porém, revelavam que a natureza continha fontes de atividade, princípios ativos capazes de gerar novos movimentos. Ainda preocupado com a recepção hostil a sua concepção dinâmica da natureza, Newton sentiu-se obrigado a acrescentar uma ressalva.

Esses princípios, eu os considero não como qualidades ocultas, supostamente resultantes das formas específicas das coisas, mas como leis gerais da natureza, pelas quais as próprias coisas são formadas, aparecendo-nos sua verdade através dos fenômenos, embora suas causas possam ainda não ter sido descobertas. Pois estes são qualidades manifestas, apenas suas causas sendo ocultas. (...) Dizer-nos que toda espécie de coisa é dotada de uma qualidade específica oculta, mediante a qual ela age e produz efeitos manifestos, é não nos dizer nada; mas, derivar dois ou três princípios gerais do movimento dos fenômenos, e depois dizer-nos de que modo as propriedades e ações de todas as coisas corpóreas decorrem desses princípios manifestos, seria um enorme passo na filosofia, mesmo que as causas desses princípios ainda não se houvessem revelado; e portanto, não tenho escrúpulos em propor os princípios do movimento supramencionados, que são de amplitude muito geral, e deixo suas causas por descobrir.

No parágrafo inicial da Questão 31, Newton acrescentou uma advertência sobre sua afirmação da existência de forças. “Como podem essas atrações ser exercidas, não o examino aqui. O que chamo de atração pode ser exercido por impulso ou por algum outro meio que me é desconhecido. Uso esse termo, aqui, apenas para expressar, em geral, qualquer força pela qual os corpos tendem uns para os outros, seja qual for

a causa.” Atualmente, lemos esse trecho depois das Questões sobre o éter e depois de um parágrafo — introduzido na segunda edição inglesa para concluir a Questão 29 — que remete o sentido da palavra atração a essas Questões. Na edição latina de 1706, essa ressalva lembrava, antes, a conclusão da Questão 28. Nesta Questão a refutação das teorias ondulatórias da luz levou Newton a uma tese contrária à possibilidade de um denso éter cartesiano que preenchesse os céus e, a partir daí, a uma explicação de sua objeção máxima contra as filosofias mecanicistas convencionais — a tendência delas a tornar a natureza auto-suficiente e, por conseguinte, a prescindir de Deus. Alguns filósofos da Antigüidade, sustentou Newton, tomavam os átomos, o vácuo e a gravidade dos átomos como os princípios primários de sua filosofia e atribuíam a gravidade a uma outra causa que não a matéria.

Filósofos mais recentes baniram da filosofia natural a consideração de tal causa, inventando hipóteses para explicar todas as coisas mecanicamente e remetendo as outras causas à metafísica; ao passo que a principal função da filosofia natural é argumentar a partir dos fenômenos, sem inventar hipóteses, e deduzir as causas dos efeitos, até chegarmos à primeiríssima causa, que certamente não é mecânica; e não apenas desvendar o mecanismo do Universo, mas, principalmente, solucionar essas e outras questões similares. Que há nos locais vazios de matéria, e como é que o Sol e os planetas gravitam em direção uns aos outros, sem que haja matéria densa entre eles? Como é que a natureza nada faz em vão, e de onde provêm toda a ordem e beleza que vemos no mundo? (...) Como é que os movimentos do corpo decorrem da vontade, e de onde vem o instinto nos animais? Não será o espaço infinito o sensorio de um ente [*annon spatium Universum, sensorium est entis*] incorpóreo, vivo e inteligente, que vê intimamente as coisas em si e as percebe com minúcia, e as compreende por completo através da presença imediata delas Nele

mesmo (...)?

David Gregory, que teve uma longa discussão com Newton sobre as novas Questões em 21 de dezembro de 1705, registrou a interpretação desse trecho num memorando.

Sua dúvida era se ele devia formular a última Questão assim: *De que é cheio o espaço vazio de corpos? A verdade pura e simples é que ele acredita que Deus seja onipresente, no sentido literal; e que, assim como somos sensíveis aos objetos quando suas imagens são levadas ao interior do cérebro, também Deus deve ser sensível a todas as coisas, estando intimamente presente em todas elas: pois ele supõe que, como Deus está presente no espaço em que não há nenhum corpo, também está presente no espaço em que há um corpo. Mas, sendo esse modo de formular tal idéia ousado demais, ele pensa em fazê-lo da seguinte maneira. Que causa atribuíam os antigos à gravidade? Ele crê que eles achavam que Deus era a causa dela, apenas isso, ou seja, que nenhum corpo é a causa, já que todos os corpos são pesados.*

No último minuto — depois do último minuto, na verdade —, Newton decidiu que realmente fora ousado demais. Tentou sustar a edição inteira e, em todos os exemplares em que conseguiu pôr as mãos, cortou a página pertinente e colou uma outra, nova, em que afirmava não que o espaço infinito é o sensorio de Deus, mas que “existe um Ente incorpóreo, vivo, inteligente e onipresente que, no espaço infinito, como se fosse em seu sensorio [*tanquam sensorio suo*], vê intimamente as coisas em si (...)”. Mas Newton não conseguiu alterar todos os exemplares e um dos originais chegou a Leibniz, que não deixou de ridicularizar o conceito do espaço como o sensorio de Deus. Em sua formulação inicial, esse trecho fazia lembrar o artigo anterior de Newton, “*De gravitatione*” que fora o início de sua rebelião contra a filosofia cartesiana, em função de suas tendências ateístas. Seguindo as implicações dessa rebeldia, ele percorrera um longo

caminho. Na edição da *Opticksem* latim, fez a mais completa exposição de sua concepção da natureza que jamais haveria de imprimir, antes de, na velhice, tentar aplacar os críticos com um aparente recuo para posturas mais convencionais.



Nesse meio tempo, a presidência da Royal Society levava Newton a um infausto reatamento de relações com outro antigo conhecido, John Flamsteed. Decorridos apenas alguns meses de sua eleição, em 12 de abril de 1704, Newton foi a Greenwich, indagou sobre o estágio das observações de Flamsteed e, quando elas lhe foram exibidas, pediu para recomendá-las ao príncipe Jorge, consorte da rainha Ana, a fim de obter-lhe o apoio financeiro para sua publicação. A luz dos atos posteriores de Newton, só há uma interpretação plausível para essa visita. Ainda atormentado por seu fracasso na teoria lunar e ainda convencido de que Flamsteed o causara, ele resolveu exercer sua autoridade de presidente da Royal Society para pôr em ordem as observações de Flamsteed, como dizia, e fazer outra tentativa com a Lua. Uma teoria lunar aperfeiçoada coroaria a segunda edição dos *Principia*. Assim, Newton foi todo filantropia benevolente na visita de abril, apesar das suspeitas de Flamsteed. “Faça todo o bem que está em seu poder”, disse ele a Flamsteed ao partir, e este, caracteristicamente, anotou em suas memórias que essa sempre fora a norma de sua vida, “embora eu não tenha notícia de que algum dia tenha sido a dele”. A filantropia de Newton já cedera lugar à ira despótica muito antes de Flamsteed tecer esse comentário amargo.

No outono, enquanto prosseguiam as negociações preliminares, Flamsteed tomou uma atitude que fez com que a iniciativa passasse de suas mãos para as de Newton. No começo de novembro, rascunhou uma “estimativa” do que conteria a projetada *Historia britannica coelestis* [História celeste britânica] — a rigor, um relato objetivo de seus feitos em Greenwich — e a entregou a James Hodgson, um ex-assistente que se casara com sua sobrinha, para que a exibisse na Royal Society como prova de suas realizações. Newton, que estava na presidência, não pôde resistir à oportunidade assim surgida de assumir o controle e garantir seu acesso às preciosas observações. Na assembléia anual, duas semanas depois, a

sociedade havia procurado o príncipe com a estimativa de Flamsteed sobre o número aproximado de páginas, e o príncipe expressara seu interesse em termos muito positivos. Para facilitar as coisas, a sociedade tratou de eleger imediatamente o príncipe Jorge para o corpo societário e, antes que dezembro chegasse ao fim, recebeu uma carta do secretário dele, na qual “o presidente [foi] solicitado a tomar, neste assunto, as providências que julgar necessárias à publicação de tão útil obra, com a máxima presteza (...)”. Mais de dez anos se passaram, anos repletos de inexprimível amargura, antes que Flamsteed conseguisse, às vésperas da morte, afastar Newton dos assuntos que lhe diziam respeito.

Flamsteed não pôde escapar a sua parcela de responsabilidade na derrocada que se seguiu. Quaisquer que tenham sido seus erros, no entanto, Newton foi a causa principal. Embora Flamsteed fosse membro da Royal Society, nunca ocorreu a Newton incluí-lo na delegação que buscou uma audiência com o príncipe Jorge para tratar de seu trabalho. Pior ainda, os árbitros nomeados para examinar os papéis de Flamsteed e fazer as recomendações, árbitros estes de quem Newton era o líder, é claro, ignoraram de maneira sistemática o plano de publicação cuidadosamente elaborado por Flamsteed. Tal plano não era arbitrário nem tolo. Depois da morte de Flamsteed, dois de seus devotados assistentes acabaram concluindo a *Historia coelestis* de acordo com seu projeto, e ela é reconhecida pelos especialistas como um dos grandes marcos da ciência astronômica. Flamsteed queria situar o catálogo criteriosamente em sua tradição histórica, publicando num mesmo volume todos os catálogos anteriores significativos, de Ptolomeu a Hevelius. Ciente de que o trabalho que queria entregar ao mundo, monumento à labuta dedicada de uma vida inteira, ainda não estava pronto, ele solicitou uma verba para contratar calculadores que pudessem concluir o resumo de suas observações. Os árbitros não disseram uma palavra sobre os catálogos anteriores. Recomendaram uma verba de £180 para que os calculadores computassem “as localizações da Lua, dos planetas e dos cometas” — ou seja, as informações que Newton queria. Implicitamente, trataram o catálogo das estrelas como se ele estivesse concluído no estado em que se achava, não concedendo mais nenhuma verba para que se fizessem novos cálculos; e a exigência de Newton de que ele fosse impresso de imediato transformou-se num pomo da discórdia. Seria de se supor que Newton considerasse que o

homem que dedicara toda a sua vida à feitura das observações — que os árbitros disseram ao príncipe serem “as mais minuciosas e completas” de todos os tempos, de modo que sua perda seria irreparável — saberia expô-las adequadamente. Mas, muito pelo contrário, convencido de que só ele tinha plena compreensão de tudo, insistiu em sua postura e, sem necessidade, conseguiu privar o mundo das observações e do catálogo por mais 20 anos.

Depois de examinarem os papéis de Flamsteed, os árbitros nomeados pela Royal Society conforme as instruções da carta do secretário do príncipe Jorge — Newton, Wren, Gregory, Francis Robartes e o dr. John Arbuthnot — levaram as providências adiante. Flamsteed ficou mortificado ao saber que o livreiro (ou editor) Awynsham Churchill deveria receber uma porcentagem dos lucros, enquanto os árbitros se recusavam até mesmo a considerar o que ele denominava de “uma recompensa honrosa por meus esforços e por 2. 000 *lib.* de despesas”. Newton logo percebeu a importância dessa recompensa para Flamsteed e, sem nenhuma razão aparente, a não ser o rancor, recusou-se a ouvir falar no assunto. A questão assumiu nova dimensão. Tão logo o príncipe aprovou o orçamento com a cláusula referente aos calculadores, Flamsteed contratou dois e os pôs para trabalhar — nas estrelas fixas, é claro, e não nos planetas, nos cometas e na Lua, como pretendiam os árbitros. Em pouco tempo, ele acumulou uma conta de £173. Newton o fez esperar três anos para liberar-lhe uma verba de £125.

As negociações sobre as cláusulas do acordo consumiram quase todo o ano de 1705. Entre os pontos em que Flamsteed teve que ceder incluiu-se a decisão de imprimir o catálogo no volume I. Ou seja, as cláusulas do acordo especificaram, de fato, que o catálogo de estrelas fixas a ser publicado seria o então existente, e não um catálogo ainda por concluir. Como exigiam as cláusulas, Flamsteed entregou imediatamente a Newton a cópia manuscrita do volume I, exceção do catálogo. Newton recusou-se a permitir que o trabalho fosse iniciado enquanto não tivesse uma cópia do catálogo nas mãos. Depois de algumas marchas e contramarchas, Flamsteed concordou, no início de março, em dar-lhe uma cópia do mesmo, tal como se encontrava. Mas insistiu em que ela ficasse lacrada. Tempos depois, Flamsteed protestou vigorosamente contra a perfídia de Newton em não cumprir sua palavra e abrir o catálogo. Mas não há provas de que Newton

jamais tenha aceito a condição de Flamsteed. Desde o momento em que recebeu o catálogo, ele sabia o que lhe faltava. E, embora pudesse ter recebido verbalmente aquele esclarecimento de Flamsteed, é provável que tenha tratado o trabalho como um manuscrito aberto desde o princípio. Não faz sentido nos estendermos longamente no exame dessa questão do catálogo lacrado. Já se dedicou demasiada atenção a isso. Flamsteed tinha uma profusão de queixas. A mim me parece que ele se ateve à alegada quebra do lacre para dar um conteúdo específico a seu sentimento totalmente justificado de afronta pela maneira como foi tratado.

Por fim, em 16 de maio de 1706, a primeira página foi impressa. Flamsteed mal podia conter a excitação. Em 19 de maio, foi à casa de Newton buscar suas notas das observações para utilizá-las na correção das provas. Newton lhe disse que eles deveriam ir com calma a princípio. Em 24 de maio, não tendo ainda recebido a segunda página, Flamsteed escreveu a Churchill para admoestá-lo. Tornou a lhe escrever em 6 de junho, profundamente insatisfeito com a lentidão e com a imprecisão do trabalho. No dia 7 de junho, uma sexta-feira, foi ao escritório de Churchill; embora o tipógrafo não o atendesse ao ser procurado, enviou- lhe a quarta página do caderno D. Flamsteed a devolveu, corrigida, na manhã de segunda-feira, 10 de junho. E assim a coisa prosseguiu, com Flamsteed ansioso por fazer a impressão avançar, enquanto Churchill, a despeito do acordo de imprimir cinco páginas por semana, mal produzia uma.

No início de 1708, concluído o manuscrito entregue por Flamsteed, já não era possível evitar a questão do catálogo. Entraria ele no volume I, como Newton queria, ou no volume III, como era desejo de Flamsteed? A impressão parou. Por fim, em 20 de março de 1708, todas as partes interessadas reuniram-se na Castle Tavern e chegaram ao seguinte acordo: Flamsteed forneceria as observações feitas com seu instrumento mais avançado, o arco mural, e um outro catálogo de estrelas fixas que levou para a reunião; também corrigiria as deficiências do catálogo que entregara dois anos antes; Newton lhe forneceria £125 e, na entrega do catálogo das estrelas fixas, “tanto quanto ele possa estar concluído nessa ocasião”, Flamsteed receberia o resto do dinheiro que lhe era devido. Ele finalmente recebeu £125 em abril. Na verdade, nada mais fora feito em outubro, quando o príncipe Jorge faleceu e o projeto foi forçosamente interrompido. Newton deu vazão a sua frustração fazendo com que o nome de Flamsteed

fosse riscado da lista da Royal Society em 1709, por falta de pagamento das contribuições — embora ignorasse inúmeros outros não menos atrasados. Flamsteed usou esse intervalo para fazer o que, de qualquer modo, era seu desejo: concluiu seu catálogo.



Nos anos subseqüentes a 1710, Newton consolidou firmemente sua posição na sociedade. No final de 1713, Sloane decidiu deixar seu posto, após 20 anos atuando como secretário. Ao que parece, tomou essa decisão sob certa pressão. Halley, um homem claramente identificado como newtoniano e que não seria um elemento independente na sociedade, foi quem o sucedeu. Mal decorrido um ano da renúncia de Sloane, faleceu o outro secretário, Richard Waller, em janeiro de 1715. Outro reconhecido newtoniano, Brook Taylor, assumiu seu lugar. Taylor demitiu-se no fim de 1718, sendo sucedido por John Machin, para quem o apoio de Newton contribuía, tempos antes, para instalar na cátedra greshamiana de astronomia. Três anos depois, James Jurin, um protegido de Bentley do Trinity, substituiu Halley. Além dos dirigentes, a sociedade adquiriu, nesses anos, um número crescente de membros jovens e ativos, filósofos naturais e matemáticos, que só podem ser descritos como newtonianos — John Craig, William Jones, John e James Keill, John Freind, Roger Cotes, Robert Smith, Colin Maclaurin, J. T. Desaguliers e Henry Pemberton — e, se “newtoniano” não é uma descrição que faça sentido em relação a médicos, mesmo assim houve dois que se identificavam com ele, Richard Mead e William Cheselden.

Vários trechos das *Memórias* de Stukeley sugerem a extensão do domínio de Newton sobre a sociedade em seus últimos anos de vida. O conselho era composto, disse Stukeley, de membros mais antigos que houvessem prestado algum serviço, e que eram escolhidos em regime de rodízio, para se familiarizarem com a administração da sociedade.

Ele considerava mais a escolha de membros úteis do que seu número, de modo que ela era uma verdadeira honra. E ninguém pensava em pleiteá-la sem uma recomendação genuína e sem ter dado alguma prova

de suas aptidões. Depois, os membros tinham que ser previamente aprovados pelo conselho, onde suas qualificações eram livremente debatidas e, com isso, menos passíveis de serem votadas com parcialidade ou preconceito.

Noutro ponto, Stukeley deixou claro quem era, exatamente, que discutia as qualificações.

Em novembro de 1725, tornei a ser auditor das contas da Royal Society; jantamos com *Sir* Isaac e, depois do jantar, solicitamos que ele recomendasse o conselho a ser eleito no próximo dia de *sto. André*, o que ele fez. Tenho agora o papel redigido por seu próprio punho, (...) [com] os nomes do conselho para o ano seguinte, entre os quais ele incluiu o meu.

Stukeley também mencionou que, em 1721, quando Halley se afastou do cargo, diversos membros, inclusive Hans Sloane e lorde Percival (antes, *Sir John Percival*), induziram-no a se candidatar à posição de secretário, enfrentando a oposição de Newton. Stukeley perdeu, embora por pequena margem. “*Sir* Isaac mostrou-se frio comigo por dois ou três anos, mas, como não alterei minha postura e respeito para com ele, começou, depois disso, a ser novamente amigável.” Um tom quase imperial insinuou-se na sociedade a partir de 1710. Na reunião do conselho de 20 de janeiro de 1711, quatro propostas “foram julgadas aptas a se transformarem em ordens do conselho” e lidas na reunião seguinte da sociedade. Incluíram o seguinte:

1. Que ninguém se sente à mesa além do presidente, na cabeceira, e dos dois secretários, na parte inferior, cada um numa extremidade, exceto por algum estrangeiro muito honorável, a critério do presidente.

(...)

3. Que nenhuma pessoa fale com outra ou com outras nas assembleias, ou em voz tão alta que interrompa os assuntos da sociedade, mas que se dirijam ao

presidente.

Em algum momento, Newton também instituiu a praxe de que a maçã só fosse colocada na mesa quando o presidente ocupasse seu assento. O primeiro ato de Sloane ao ser eleito, depois da morte de Newton, foi decretar que a maçã ficasse sobre a mesa em todas as reuniões, independente de quem as presidisse.

Nos anos que se seguiram a 1710, o nível das reuniões continuou a se elevar. Hauksbee geralmente exibia algum experimento sobre a eletricidade, a capilaridade ou a refração da luz. Ele morreu em 1713, mas, ainda no início de 1714, Newton descobriu seu substituto, J. T. Desaguliers. Na verdade, encontrou dois substitutos, pois pareceu-lhe ter em William Cheselden o demonstrador de anatomia por quem em vão havia procurado. No verão de 1714, o conselho aprovou que ambos ficariam isentos dos pagamentos semanais, em vista da utilidade que se esperava que tivessem para a sociedade. Cheselden nunca funcionou, provavelmente porque sua clínica cirúrgica ia muito bem. Vez por outra, sem a mínima freqüência, ele fazia demonstrações nas reuniões, mas a sociedade, na gestão de Newton, nunca conseguiu ter o demonstrador de anatomia que desejava. Desaguliers, no entanto, tornou-se uma presença constante nas reuniões, onde realizava conjuntos de experiências intimamente relacionadas com vários aspectos da filosofia natural newtoniana. Alguns de seus experimentos, como a transmissão de calor no vácuo, influenciaram as idéias de Newton, enquanto outros conseguiram inserir-se na terceira edição dos *Principia*. Com o apoio de Desaguliers e a contribuição freqüente de outros jovens newtonianos, como Jurin, Taylor e Keill, através de seus artigos, as reuniões voltaram a se animar por alguns anos. Numa sociedade amadora, porém, a vitalidade deles era sempre frágil e, na velhice de Newton, já não havendo uma mão firme no leme, as reuniões tornaram a decair.



Ao lado dos vários sucessos de Newton na Royal Society, um fracasso, porém, continuava a incomodá-lo: a publicação das observações de Flamsteed. Com a morte do príncipe Jorge em 1708, a autoridade dos árbitros havia declinado e o projeto fora paralisado. Nada aconteceu durante

dois anos, exceto pelo fato de que Flamsteed aproveitou esse interregno para finalmente concluir a seu contento o catálogo das estrelas fixas. Ao que se saiba, os dois homens não se comunicaram. Do ponto de vista de Flamsteed, Newton havia usado seu poder para obstruir a publicação de uma obra que diminuiria seu renome. Newton encarava o episódio com as cores inversas e, no fim, não conseguia suportar a idéia de que Flamsteed lhe houvesse negado as observações de que precisava. Na verdade, nesse momento, elas lhe eram ainda mais necessárias, pois ele finalmente se comprometera a publicar uma segunda edição dos *Principia*. Em 14 de dezembro de 1710, numa reunião especial do conselho, o dr. Arbuthnot, um dos ex-árbitros, que também era médico da rainha Ana, de repente exibiu um documento pelo qual a rainha nomeava o presidente da sociedade, bem como outros a quem o conselho julgasse aptos, como “visitantes constantes” do Observatório Real. A palavra *visitante*, usada nessa acepção, derivava de fontes eclesiásticas e se referia a uma pessoa oficialmente autorizada a visitar uma instituição, para fins de inspeção e supervisão, no intuito de evitar ou eliminar abusos ou irregularidades. Os visitantes podiam ser nomeados para ocasiões específicas ou para um controle sistemático. Daí o adjetivo *constantes* haver colocado o observatório sob o controle permanente da Royal Society. Nada sabemos sobre os antecedentes dessa autorização. Flamsteed nunca teve dúvida de que Newton a havia arquitetado para colocar a ele e ao observatório à mercê do presidente. Newton usou-a continuamente para esse fim, e há que ter um excesso de credulidade para contestar a explicação de Flamsteed.

Praticamente no dia seguinte ao da autorização, em 14 de março de 1711, o dr. Arbuthnot escreveu a Flamsteed dizendo que a rainha havia “ordenado” que ele concluísse a publicação da *Historia coelestis*. Pediu-lhe que entregasse o material que ainda faltava, sobretudo o catálogo das estrelas fixas. Flamsteed não respondeu de imediato. Deve ter feito indagações discretas sobre o que estava ocorrendo. Segundo sua carta a Abraham Sharp em meados de maio, ele soube, em 25 de março, que a impressão do catálogo já havia começado. Nesse mesmo dia, finalmente remeteu a Arbuthnot uma resposta que havia redigido antes, acolhendo de bom grado a notícia de que a publicação fora retomada e informando haver concluído o catálogo, tanto quanto julgava necessário. Entretanto, “a bondosa Providência divina (que até hoje norteou todos os meus esforços e

que o fará, não tenho dúvida, até sua feliz conclusão)” levara-o a outras descobertas. Verificando o quanto as posições observadas dos planetas diferiam das tabelas existentes, ele havia começado a preparar tabelas mais atualizadas. Precisava de ajuda para concluí-las, e para tornar a obra digna do apoio da rainha e da memória de seu consorte. Pediu a Arbuthnot que se encontrasse com ele para debater o assunto. Então, a máscara caiu e Flamsteed recebeu uma carta furiosa, não de Arbuthnot, mas de Newton, cuja paciência não resistiu sequer à primeira rodada da nova tentativa.

Senhor,

Discorrendo com o dr. Arbuthnot sobre seu livro de observações, que está no prelo, entendi que ele lhe escreveu, por ordem de sua majestade, solicitando as observações necessárias para concluir o catálogo das estrelas fixas, e que v. s^a lhe deu uma resposta indireta e acusatória. V. s^a sabe que o príncipe havia nomeado cinco cavalheiros para examinar o que se prestava para publicação a expensas de sua alteza, e para providenciar que o mesmo fosse impresso. A ordem deles era publicar unicamente o que julgassem apropriado para honra do príncipe, e v. s^a se comprometeu, em documento firmado e selado, a lhes fornecer isso, *Si* em seguida suas observações foram colocadas no prelo. O observatório foi fundado com a intenção de que se compusesse um catálogo completo das estrelas fixas, através de observações a serem feitas em Greenwich, *Si* é dever de seu cargo fornecer as observações.

Mas v. s^a entregou um catálogo imperfeito, sem sequer enviar as observações das estrelas que faltam, e estou informado de que o prelo está agora parado por falta delas. Portanto, v. s^a é solicitado a enviar o restante de seu catálogo ao dr. Arbuthnot, ou, pelo menos, a lhe mandar as observações que faltam para completá-lo, a fim de que a impressão possa prosseguir. E se, em vez disso, v. s^a propuser qualquer outra coisa, ou fornecer

qualquer desculpa ou provocar atrasos desnecessários, isso será tomado por uma recusa indireta a cumprir a ordem de sua majestade. Sua resposta imediata e direta Si sua obediência são esperadas.

Embora Flamsteed na certa estivesse procurando ganhar tempo, suas cartas a Sharp durante 1710 demonstram que as novas tabelas planetárias não eram um falso pretexto.

No começo de abril, Flamsteed confirmou o boato de que o catálogo já estava sendo impresso, ao pôr as mãos numa página inteira, embora Arbuthnot lhe houvesse assegurado explicitamente que isso não era verdadeiro. Confrontou Arbuthnot com sua mentira sobre o catálogo e com as alterações que Halley, seu inimigo, havia feito. Arbuthnot esquivou-se da mentira, disse a Flamsteed que as alterações tinham sido feitas para agradá-lo, argumentou que elas não tinham importância e concluiu informando-o, grosseiramente, de que eles calculariam o restante do catálogo a partir de suas observações, caso ele não o remetesse. Havia mais do que o catálogo em jogo. Embora isso não houvesse surgido na correspondência anterior, Flamsteed sabia que Newron não tencionava publicar todas as suas observações com o arco mural, observações estas que Flamsteed encarava como o fundamento empírico do catálogo e a garantia de sua exatidão. Após 35 anos de labuta, ele deparou com a brutal realidade de que seus inimigos detinham o poder de publicar a obra de sua vida, numa forma que, a seu ver, iria mutilá-la e estragá-la. Confrontado com a força maior, Flamsteed muniu-se de sua integridade e, ao menos por essa vez, transformou-a em dignidade e até heroísmo.

Faz hoje 35 anos que venho redigindo e trabalhando em meu catálogo, que poderá, no devido tempo, ser publicado para uso dos súditos de sua majestade e dos homens de engenho de todo o mundo [escreveu ele a Arbuthnot]; suportei longas e dolorosas inquietações em minhas vigílias noturnas e trabalhos diurnos, e gastei uma grande soma em dinheiro, acima do meu dever, retirada de meu próprio patrimônio, para concluir meu catálogo e terminar as obras

astronômicas que tenho nas mãos; não venha escarnecer de mim com pilhérias, dizendo-me que essas alterações foram feitas para me agradar, quando v. s^a sabe que nada poderia ser mais desagradável nem injurioso do que me dizer isso.

Coloque-se em meu lugar e me diga, com argúcia e sinceridade, se, estando v. s^a em minha situação, e tendo passado por toda a minha labuta, minhas despesas e preocupações, gostaria de ver seus esforços sub-repticiamente arrancados de suas mãos, colocados nas mãos de seus de[c]larados e corruptos inimigos, impressos sem seu consentimento e destruídos como vêm sendo os meus na impressão? Iria v. s^a suportar que seus inimigos se fizessem juizes daquilo de que realmente não entendem? Acaso não retiraria sua cópia das mãos deles, não mais confiando nelas, e preferiria publicar suas obras a sua própria custa a vê-las destruídas, e a se ver objeto de chacota por tolerar isso? (...) Eu as publicarei sozinho, a minhas próprias expensas, em papel de melhor qualidade e com tipos mais claros do que os utilizados por seu tipógrafo atual; pois não posso suportar ver meus esforços estragados dessa maneira. (...)

Retirar sua cópia, ele não podia. Newton estava com ela. Mas podia retirar sua cooperação, ainda que ao risco de que a obra de sua vida inteira nunca visse a luz do dia. O biógrafo de Newton em vão procura, desoladamente, em toda essa triste crônica da tirania de gabinete, um ato que possa ter um décimo dessa honradez.

A sorte estava lançada. Newton, com Halley seguindo sua orientação, tratou de concluir de imediato a publicação da *Historia coelestis*, no começo de 1712. Grande volume in-fólio, ela começava, como Newton sempre pretendia, pelo catálogo das estrelas fixas — o exemplar que Flamsteed lhe entregara em mão em 1708, com as constelações faltantes preenchidas por 500 estrelas calculadas por Halley a partir das observações de Flamsteed. Assim, como planejado por Flamsteed, o catálogo aumentou

o número das estrelas mapeadas pela astronomia, elevando-as de aproximadamente mil para cerca de três mil. Em seguida, o volume passava às observações feitas antes de 1689, que tinham sido publicadas em 1706-7, e depois às observações dos planetas, do Sol e da Lua, e aos eclipses dos satélites de Júpiter feitos com o arco mural. Em momento algum providenciou-se com mais clareza a determinação de Newton de dobrar a obra de Flamsteed a seus próprios fins. Ele eliminou as observações das estrelas fixas, cujos resultados obviamente constavam do catálogo, e publicou as que lhe eram úteis. Um prefácio vergonhoso declarou que Flamsteed não quisera fornecer suas observações e que somente uma ordem do príncipe Jorge e o empenho dos árbitros haviam assegurado a publicação. Flamsteed havia planejado uma longa exposição preliminar para descrever seus métodos de observação, de modo a corroborar o grau de exatidão reivindicado pelo catálogo: unidades de cinco segundos, um aumento de uma ordem na precisão em relação aos catálogos anteriores. O prefácio tampouco disse coisa alguma nesse sentido, além de ainda lançar dúvidas sobre o empreendimento inteiro, ao sugerir que Halley tivera de corrigir várias deficiências. Newton providenciou para que o governo pagasse a Halley £150 por seu trabalho, £25 a mais do que receberia Flamsteed por um trabalho maior. Nessa ocasião, Newton estava revisando os *Principia* para a segunda edição. Como fizera antes com Hooke, vasculhou sistematicamente a primeira edição, eliminando todas as referências que pôde a Flamsteed. Uma vez que sua bem-sucedida abordagem do cometa de 1680-1 havia-se apoiado sobretudo nas observações de Flamsteed, para as quais ele não tinha nenhum substituto, não lhe foi realmente possível reduzi-lo à inexistência. Mas Newton cancelou-lhe o nome em 15 locais.

E ainda não havia terminado. Pretendia forçar Flamsteed à submissão. Como visitante do observatório, convocou-o para uma reunião em Crane Court, sede da Royal Society, em 26 de outubro de 1711, com Sloane, Mead e ele mesmo, para que Flamsteed lhes informasse se os instrumentos estavam em funcionamento e aptos a efetuar observações. A reunião foi um erro. De todos os homens sobre a face da Terra, Flamsteed era quem melhor sabia enfurecer Newton. E nunca esteve em melhor forma. Aleijado pela gota, de modo que só conseguiu subir as escadas com ajuda, esteve bem o bastante para exercer sua implacável integridade com um efeito devastador. “O pr [presidente] deixou-se tomar por enorme cólera e uma exaltação

realmente indecorosa”, contou ele a Sharp, não sem uma certa satisfação. Flamsteed demonstrou que todos os instrumentos eram de sua propriedade pessoal e, portanto, não estavam sujeitos à autoridade dos visitantes. Isso exasperou Newton, que disse: “Tanto faz não ter nenhum observatório ou não ter nenhum instrumento.” Flamsteed queixou-se da publicação de seu catálogo e de que eles lhe haviam roubado o fruto de seus esforços — uma descrição da edição que nlo era exagerada.

[D]iante disso, de explodiu e mc disse todos os impérios em que pôde pensar, presunçoso ec. Em resposta, tudo o que fiz foi apontar-lhe sua exaltação e pedir-lhe que a controlasse e se acalmasse, o que o deixou ainda mais enfurecido, e ele me perguntou quanto eu tinha recebido do governo em 36 anos de serviço. Perguntei o que ele tinha feito pelas 500 *lb* por ano que tem recebido desde que se instalou em Londres. Isso o deixou mais calmo, mas, ao ver que ele estava prestes a explodir de novo, eu apenas lhe disse: meu catálogo parcialmente concluído foi entregue em suas mãos, a seu pedido, lacrado; ele não pôde negar, mas disse que o dr. Arbuthnot tinha obtido uma ordem da rainha para abri-lo; estou convencido de que isso era mentira, ou a ordem foi obtida depois de ele ter sido aberto. Não lhe retruquei nada, mas, com um pouco mais de brio do que havia demonstrado até então, disse-lhes *que Deus* (que raramente foi invocado com a devida reverência nessa reunião), *até aquele momento, fizera todos os meus esforços prosperarem, e eu não tinha dúvida de que continuaria a fazê-lo até uma conclusão satisfatória*, pedi licença e me retirei.

“Que Deus o perdoe”, acrescentou Flamsteed, inefavelmente, ao relato que fez dessa mesma reunião em sua autobiografia. “Eu perdôo.”

Enquanto isso, não ficou parado. Disse a Arbuthnot que publicaria o catálogo tal como o queria, a sua própria custa, e tratou de fazê-lo. Com a

máxima pressa, colocou-o em forma final, iniciou a impressão no verão de 1712 e, no fim do ano, havia terminado. Não satisfeito ainda, começou a imprimir suas observações com o arco mural. Nesse ponto, o destino entrou em cena. A rainha Ana morreu em 1714. Caiu o governo dos *tories* e os *whigs* voltaram ao poder. A morte de Halifax, no verão de 1715, eliminou o principal contato de Newton com o novo regime, ao passo que Flamsteed conhecia o camareiro-mor, o duque de Bolton. Uma pessoa próxima do camareiro-mor indicou-lhe que, se quisesse, ele poderia obter os exemplares ainda não distribuídos da *Historia coelestis*. Ele quis. Em 30 de novembro de 1715, Bolton assinou um mandado dirigido a Newton, aos demais árbitros e a Churchill, ordenando que entregassem as 300 cópias restantes da obra a seu autor. Os árbitros retrucaram que sua autoridade sobre a obra havia-se encerrado com a morte da rainha. De má fé, acrescentaram que, embora Flamsteed tivesse recebido uma gratificação de £125 e criado muitas dificuldades, entregando um exemplar incompleto do catálogo, “ainda assim nos propusemos rogar a sua majestade o restante dos exemplares para ele”. Não é preciso grande dose de cinismo para duvidar dessa afirmação. Finalmente, em 28 de março de 1716, Flamsteed recebeu os exemplares. Separou o catálogo e as 120 páginas de excertos de suas observações com o arco mural e “fez deles uma oferenda à verdade celeste”, ou seja, queimou-os. Flamsteed dedicou o pouco tempo que lhe restava a imprimir suas observações com o arco mural, e praticamente as havia completado quando veio a falecer, em 1719. Seus dois ex-assistentes, Joseph Crosthwait e Abraham Sharp, supervisionaram a conclusão e a impressão da exposição preliminar e outros materiais que, juntamente com o catálogo, entraram no volume III da nova obra. Em 1725, a *Historia coelestis britannica* foi finalmente lançada em três volumes: volume I, as primeiras observações resgatadas da edição de 1712; volume II, a íntegra das observações com o arco mural; volume III, o catálogo e o material que o acompanhava. Essa era, em essência, a publicação que Flamsteed sempre havia planejado, e é nessa forma que a *Historia* é hoje conhecida e honrada. Tempos depois, a viúva de Flamsteed e um outro assistente, James Fiodgson, chegaram até a publicar uma versão sucinta dos mapas das constelações, o *Atlas coelestis*. O esforço de Newton de dobrar Flamsteed a sua vontade terminou num completo fracasso, e o único consolo que ele pôde obter consistiu na oferta de um exemplar da edição de 1712,

encadernado em couro vermelho com letras douradas, à Royal Society, em 1717 — um frívolo ato de rebeldia que não teve como reverter sua derrota. Flamsteed também havia constatado ser impossível manter permanentemente sua postura de altiva dignidade. Em junho de 1716, dissera à princesa Carolina, então em visita ao observatório, que Newton era um grande patife que lhe roubara duas estrelas. Infelizmente, a princesa não pudera se impedir de rir.

A publicação da *Historia coelestis* foi o episódio mais desagradável da vida de Newton. Foi importante pela luz que lançou sobre seu caráter e pelo que revelou de suas relações com a comunidade científica britânica. Em Newton, a impaciência diante da contradição, que em sua juventude se manifestara como uma disposição de jogar fora a cautela, contestando autoridades estabelecidas como Hooke, transformou-se, na velhice, num desejo tirânico de dominação, um traço antipático que é impossível ignorar. Talvez a faceta mais interessante do episódio com Flamsteed, entretanto, tenha sido sua revelação do quanto Newton não conseguiu transformar-se na voz imperiosa da ciência britânica. Em 1709, dois cargos precisavam ser preenchidos: o pequeno posto da Escola de Matemática do Christ's Hospital, deixado vago pela renúncia de Samuel Newton, e a cátedra saviliana de astronomia de Oxford, vaga pela morte de Gregory. Newton recomendou William Jones para o primeiro. Embora não se saiba se ele interferiu na nomeação para Oxford, Halley parece ter apoiado John Keill, que já estabelecera suas credenciais como newtoniano. Nenhum dos dois obteve os cargos em questão. Um ex-assistente de Flamsteed, James Hodgson, tornou-se o mestre de matemática do Christ's Hospital. John Caswell foi nomeado catedrático saviliano de astronomia, para grande alegria de Flamsteed. Quando Caswell morreu, três anos depois, Keill sucedeu-o.

Não devemos imaginar que Flamsteed tenha contestado a posição de Newton no mundo científico britânico. Ninguém a contestava. Ele vivia num plano à parte e, exclusivamente por suas realizações intelectuais, tê-lo-ia dominado mais do que fez. As eleições anuais da Royal Society foram tão reveladoras quanto os dois cargos que ele não conseguiu preencher. Ano após ano, outros homens obtiveram mais votos do que Newton para participar do conselho. As atas registraram a presença de cinquenta e poucos membros em 1714; Newton recebeu 45 votos. Em 1715, havia 49

membros presentes; Newton recebeu 35 votos. William Derham foi reeleito para o conselho com 46. Newton não compareceu à eleição de 1716. Em 1723, quando sua decrepitude talvez já se houvesse tornado um fator de interferência, apenas um dos 11 membros do conselho reeleitos para os cargos recebeu menos votos do que ele. Ano após ano, cerca de 1/5 ou 1/4 dos membros votaram contra Newton. O corpo societário era predominantemente composto de não-cientistas, é claro, e as eleições nada tinham a ver com as realizações científicas. Podemos tomá-las como uma medida aproximada do quanto a dominação despótica de Newton na sociedade alienou aqueles que não hesitariam em reconhecer sua primazia intelectual.

12

*A
d
i
s
p
u
t
a
p
e
l
a
p
r
i
o
r
i
d
a*

d

e

MUITO ANTES QUE A CONTESTADA EDIÇÃO de 1712 da *Historia coelestis* de Flamsteed levasse esse episódio a uma conclusão provisória, duas novas preocupações, que dominariam a vida de Newton por mais de cinco anos, haviam-se imposto a ele. Em 1709, iniciara-se o trabalho intensivo para uma segunda edição dos *Principia*. E, na primavera de 1711, uma carta de Leibniz a Hans Sloane, secretário da Royal Society, havia inaugurado uma acalorada polêmica em tomo das reivindicações de prioridade na invenção do cálculo. Além disso, um quarto problema de grande peso para Newton vinha-se configurando. Uma cena desagradável com Craven Peyton, o superintendente da Casa da Moeda, já havia assinalado a deterioração do relacionamento entre os dois, que culminou numa grande crise naquela instituição em 1714, no momento em que a batalha com Leibniz chegava a seu ponto culminante. A Casa da Moeda era o alicerce em que se firmava a vida de Newton em Londres. Os problemas ocorridos ali estavam fadados a afetar toda a sua existência. Por sua intensidade, o período de 1711 a 1716, seguindo-se a mais de uma década de relativa tranqüilidade, equiparou-se aos grandes períodos de tensão em Cambridge, quando a busca incessante da verdade levava Newton a seus limites extremos. A coincidência desses acontecimentos e as exigências que eles impuseram a Newton talvez ajudem a explicar o episódio enfurecido com Flamsteed em Crane Court, em 26 de outubro de 1711, bem como muitos outros fatos desses anos que ainda não foram mencionados.

A segunda edição dos *Principia* começou primeiro. Newton vinha falando dela quase desde o dia em que a primeira edição fora lançada, de início com Fatio e, posteriormente, com Gregory. Com a mudança para Londres, os planos efetivos haviam ficado em suspenso por algum tempo. Mas nunca deixaram de existir e, finalmente, em 25 de março de 1708, com certa excitação, Gregory informou que a nova edição enfim estava na

tipografia em Cambridge.

Sem dúvida, havia boas razões para não continuar a adiar uma nova edição. Os exemplares da primeira eram difíceis de encontrar e, por conseguinte, caros. Mas o que moveu Newton foram menos essas considerações do que as manobras estratégicas de Richard Bentley, o empresário acadêmico então instalado como diretor do Trinity College. Fazia muito tempo que Bentley tomara a decisão de cultivar a amizade de Newton e, nesse momento, convenceu-o eficientemente para que aquiescesse a uma edição que ele mesmo publicou através da gráfica da universidade.

Bentley convocou um jovem professor do Trinity para supervisionar a edição. Roger Cotes, que tinha 27 anos em 1709, era um dos seguidores de Bentley em sua luta por injetar vida nova num Trinity dominado por anciãos. Orientado por seu tio, o reverendo John Smith (pai de Robert Smith, que sucederia Cotes em Cambridge e construiria uma reputação modesta como cientista), Cotes tinha feito um grande progresso na matemática antes de ingressar no Trinity, em 1699. Bentley logo reparou nele e, em 1705, introduziu-o na recém-criada cátedra plumiana de astronomia, antes mesmo que ele obtivesse o grau de mestre. É desnecessário dizer que Cotes respaldou plenamente as tentativas de Bentley de reformar a vida universitária. Em 1709, Bentley, que mais lhe podia dar ordens do que fazer pedidos, encarregou-o da edição. Já era outubro quando Cotes recebeu o manuscrito de cerca da primeira metade do livro e uma resposta a sua carta de agosto, que indicara que ele estava verificando algumas das demonstrações.

Não me agradaria dar-lhe o trabalho de examinar todas as demonstrações dos *Principia*. E impossível imprimir o livro sem alguns erros e, se o senhor fizer a impressão pela cópia que lhe foi enviada, corrigindo apenas os erros que ocorrerem na leitura das provas, para retificá-las à medida que forem sendo impressas, seu trabalho já será maior do que é cabível impor-lhe.

Cotes tinha idéias próprias sobre o que sua tarefa significava e, antes de se dar por satisfeito, obrigou Newton a um reexame muito mais

detalhado da obra do que este tivera em mente.

Mas tudo isso veio depois. O Livro I implicou poucas alterações importantes. Cotes não encontrou nada para comentar e o trabalho avançou rapidamente. Não se preservou nenhuma correspondência entre Newton e Cotes nos seis meses seguintes e, pelo teor da carta de Cotes de 15 de abril de 1710, é improvável que tenha havido alguma. Nesse ponto, eles haviam concluído a página 224 — um bom avanço pelo Livro II e quase metade das 484 páginas finais da edição — e estavam chegando ao fim da cópia fornecida por Newton. Mas, se o Livro I tinha apresentado poucos problemas, o Livro II, referente aos movimentos dos meios fluídos e dentro deles, trouxe um número maior. Cotes discutiu vários aspectos do Scholium [nota explicativa] da Proposição X. A carta revelou sua atenção cuidadosa para com os pormenores técnicos de um texto difícil, embora, como se verificou — o que teve certa importância —, tenha deixado passar um erro grave na proposição em si. As cartas posteriores, que então se tornaram muito freqüentes, bombardearam Newton com problemas da primeira metade do Livro II, aos quais ele não respondeu de imediato. Tratava-se de um assunto, confessou, “do qual me desabituei nestes últimos anos (...)”. Embora aceitasse algumas das correções de Cotes, ele rejeitou outras, o que só fez Cotes voltar mais uma vez ao ataque. Esse não era um tratamento a que Newton se houvesse acostumado ao longo do tempo e, muito embora acabasse tendo de reconhecer as ponderações de Cotes, está claro que não lhe agradou ser obrigado a acatar uma crítica severa.

Sr. professor,

Reconsiderarei a 15^a proposição, com seus corolários, e eles podem ficar como v. s^a os formulou em suas cartas.

Em meados de maio, quando um problema na seção IV provocou um atraso, a impressão emparelhou-se com a correção do texto e sofreu uma pequena interrupção. Acertada a seção IV, a seção VI, que iniciava a teoria newtoniana da resistência dos fluidos ao movimento dos projéteis, tornou a deter Newton, Cotes e a impressão. “O senhor não precisa se dar ao trabalho de examinar todos os cálculos do Scholium [do final da seção]”, disse Newton a Cotes. “Os erros que não decorrem de um raciocínio

equivocado não são de grande importância e podem ser corrigidos pelo leitor.” Mas Cotes se deu ao trabalho, assim mesmo. Em pouco tempo, os dois resolveram os problemas da seção VI e, em 30 de junho, Cotes anunciou que a tipografia havia composto toda a cópia fornecida por Newton e que ele iria tirar seis semanas de férias em sua terra natal, Leicestershire. A seção VI do Livro II tinha sido concluída. Em nove meses, eles haviam composto 296 páginas, ou não muito menos de 2/3 do total.

A correspondência dos três meses anteriores tinha sido uma experiência nova para Newton. De má vontade a princípio, ele se deixara levar por Cotes a um autêntico intercâmbio científico, que não encontra paralelo, salvo pelas discussões posteriores com o próprio Cotes, em toda a sua correspondência. De início, suas cartas foram secas e frias, a ponto de serem até rudes. Em junho, no entanto, ele estava começando a gostar da discussão, à medida que Cotes o ia expondo à excitação original de sua grande obra. Newton não repetiu a irônica saudação ao “sr. professor”. Na verdade, agradeceu a Cotes mais de uma vez por suas correções, e sua resposta à carta de 30 de junho, além da promessa de aprontar o restante do texto corrigido, encerrou-se com um cumprimento caloroso:

Colocando-me às ordens de seu diretor [Bentley] *ec*
com meu sincero agradecimento a v. s^a pelo trabalho
em corrigir esta edição, subscrevo-me,
Seu humilde criado,
Is. Newton

Na verdade, Cotes estendeu suas férias por mais de dois meses, retornando finalmente a Cambridge no início de setembro. Fiel a sua promessa, Newton despachou de imediato um novo lote de páginas do texto, que incluía o restante do Livro II e parte do Livro III, até a Proposição XXIV. O trecho começava pela seção VII, o cerne da teoria newtoniana da resistência dos fluidos — o tema, segundo Newton dissera a Gregory, que mais dificuldades lhe estava causando. Nenhuma parte dos *Principia* tinha ficado tão imperfeita; nesse ponto, a impressão parou por nove meses, enquanto Newton e Cotes lutavam com sua revisão, e mal progrediu, depois disso, durante o resto de 1711.



Entrementes, a carta de Leibniz havia chegado. A medida que Newton ponderava sobre suas implicações, ela começou a dominar-lhe a consciência a ponto de praticamente varrer qualquer outra idéia de seus pensamentos. Toda sorte de documentos datados dos anos seguintes tende a ser interrompida por parágrafos enfurecidos contra Leibniz, enquanto Newton, em seu estilo típico, ia polindo sua prosa até deixá-la afiada como uma lâmina. A própria conclusão da segunda edição dos *Principia*, nessas condições, afigura-se uma espécie de milagre, talvez somente possibilitado na medida em que a batalha se espalhou para fora do campo da matemática e passou a abranger também a filosofia natural, de tal modo que os *Principia* defenderam uma parte do *front*.

Como vimos, a tempestade que desabou em 1711 vinha-se armando durante muitos anos — a rigor, desde o momento em que, em 1684, Leibniz optara por publicar seu cálculo sem mencionar o que conhecia dos progressos de Newton numa linha similar. A publicação do volume III da *Opera* de Wallis, em 1699, com a íntegra dos textos das duas *Epistolae* de 1676, além de outras cartas que atestavam o avanço de Newton no ano de 1673 e o *status* de Leibniz em 1674 e 1675, tudo isso publicado com a assistência e a cooperação de Newton, constituíra o acontecimento decisivo que havia tornado inevitável a disputa pública. Antes de 1699, Newton havia aludido à correspondência de 1676 nos *Principia* e no texto truncado de “*De quadratura curvarum*” publicado em 1693 no volume II de Wallis. Somente Newton e os que estavam em contato com ele — além de Leibniz — compreendiam essas alusões. Ninguém na Europa continental conhecia o âmbito da comunicação de Newton de 1676. Pierre Varignon interpretara a nota explicativa das fluxões, nos *Principia*, como um reconhecimento de Newton de que Leibniz tinha inventado o cálculo. Há bons motivos para crer que essa fosse uma interpretação típica. Quando Johann Bernoulli viu esse trecho no volume II da *Opera* de Wallis, ele sugeriu que Newton o teria engendrado a partir dos papéis de Leibniz. E verdade que Bernoulli repetiu essa acusação posteriormente, mas também é verdade que, ao ver o *Commercium epistolicum* em 1712, com as mesmas cartas que Wallis tinha divulgado e mais algumas outras, ele recomendou a Leibniz que sua melhor defesa consistiria em provar que as cartas tinham sido adulteradas. A

Opera de Wallis não parece ter tido grande circulação na Europa continental. As *Acta* (provavelmente, Leibniz, escrevendo sem assinar) tinham feito uma resenha do livro, como se as cartas se dedicassem basicamente a celebrar ainda mais a precoce genialidade leibniziana. No entanto, em 1699, o texto completo de uma correspondência que Leibniz havia ocultado viera a conhecimento público e, a partir desse momento, a conduta dele se havia modificado.

No mesmo ano de 1699, Fatio de Duillier deixara sua última marca significativa na vida de Newton, com a publicação de um tratado de matemática, *Lineae brevissimi descensus investigatio geometrica duplex* [Dupla investigação geométrica da linha de descida mais rápida]. Haviam-se passado seis anos desde o rompimento com Newton. Não temos nenhuma razão para supor que este tivesse tido qualquer participação no tratado. Leibniz, que sabia da intimidade anterior dos dois, sem dúvida achara que sim. Como quer que fosse, Fatio dera o melhor de si para insultar Leibniz e havia transcendido o insulto, fazendo coisa muito pior. Segundo sua afirmação, ele tinha inventado seu próprio cálculo no início de 1687 e não devia coisíssima alguma a Leibniz, que poderia se orgulhar de seus outros discípulos, mas não dele, Fatio.

Entretanto, movido pelas provas materiais, reconheço que Newton foi o primeiro e, por uma diferença de muitos anos, o inventor mais antigo desse cálculo; se Leibniz, o segundo inventor, tirou alguma coisa dele, é um julgamento que prefiro que não seja meu, e sim daqueles que viram as cartas e demais manuscritos de Newton. Tampouco o silêncio de Newton, mais modesto, ou o ativo empenho de Leibniz em se atribuir a invenção do cálculo por toda parte, haverão de convencer qualquer pessoa que examine esses papéis como eu o fiz.

Leibniz tanto fizera uma resenha anônima desse lançamento como publicara nas *Acta* uma resposta assinada à acusação. Ao negá-la, tinha levado seu silêncio sobre a correspondência de 1676 a dar mais um passo

em direção à rematada mentira, afirmando que, em 1684, quando da publicação original de seu método, ele só estava ciente de que Newton tinha um método das tangentes.

Mas Leibniz não fora unicamente um objeto passivo das agressões vindas da Inglaterra. Em 1699, ele havia também publicado um ataque à tentativa de David Gregory de demonstração da catenária, no qual deixara ironicamente implícito que o erro da demonstração havia decorrido da deficiência do método das fluxões.

Nesse clima de crescente desconfiança e hostilidade, Newton finalmente decidira que era chegado o momento de publicar um exemplo substancial de sua matemática — os dois tratados anexados à *Opticks*. Sua introdução havia deixado claro que não os estava publicando por mero capricho. “Numa carta escrita ao sr. Leibniz no ano de 1676 e publicada pelo dr. Wallis”, dissera ele no prefácio, “mencionei um método pelo qual eu havia descoberto alguns teoremas gerais sobre a quadratura de figuras curvilíneas (...).” Assim, ele conseguira deixar implícito que “*De quadratura*”, na verdade redigido na década de 1690, provinha do início da década de 1670, o que era uma afirmação equiparável à resposta de Leibniz a Fatio sobre o que ele conhecia em 1684. A introdução a “*De quadratura*” fora endereçada a ninguém menos do que Leibniz e, felizmente, ativera-se mais estritamente à verdade. “Deparei gradualmente com o método das fluxões, que utilizei aqui na quadratura das curvas”, continuara ele, “nos anos de 1665 e 1666.” Uma resenha anônima de “*De quadratura*” saiu nas *Acta Eruditorum*. de janeiro de 1705. Tempos depois, Newton afirmou tê-la visto pela primeira vez em 1711, afirmação da qual temos certas razões para duvidar. Mas, quando quer que a tenha visto pela primeira vez, ele nunca duvidou de que Leibniz a houvesse escrito. Como sabemos pelos papéis de Leibniz, estava certo. Ao descrever o conteúdo do trabalho, a resenha o havia transposto para a linguagem do cálculo diferencial, inventado pelo sr. Leibniz.

Em vez dos diferenciais leibnizianos, portanto, o sr. Newton emprega e sempre empregou *as fluxões, que são quase idênticas aos incrementos dos fluentes gerados nos menores intervalos de tempo iguais*. Ele as utilizou esplendidamente em seus *Princípios*

matemáticos da natureza e em outras coisas publicadas posteriormente, assim como Honoré Fabri, em sua *Synopsis geometrica*, substituiu o método de Cavalieri pela progressão dos movimentos.

Embora nunca tenha admitido a autoria desse texto, Leibniz argumentou que a passagem não subentendia um plágio por parte de Newton. Não há dúvida de que ela fora habilmente formulada, mas só um surdo deixaria de ouvir o sentido a que as palavras visavam. Entre os que tinham uma audição mais apurada estava John Keill, que publicou um artigo sobre as forças centrífugas no n° 317 das *Philosophical Transactions*, de setembro e outubro de 1708. Mais ou menos no fim do artigo, Keill inseriu uma réplica direta à insinuação de Leibniz.

Todas estas [proposições] decorrem da hoje altamente celebrada aritmética das fluxões, que o sr. Newton, sem sombra de dúvida, foi o primeiro a inventar, como poderá facilmente determinar qualquer um que leia suas cartas publicadas por Wallis; essa mesma aritmética, entretanto, com um nome diferente e usando uma notação diferente, foi posteriormente publicada nas *Acta Eruditorum* pelo sr. Leibniz.

Os periódicos não circulavam com a velocidade do raio no começo do século XVIII. Embora esse número tivesse sido publicado em 1709, presumivelmente no início do ano, Leibniz levou algum tempo para ver o artigo de Keill. Quando enfim o viu, queixou-se à Royal Society, na carta que chegou em março de 1711.

O que Keill tinha dito nada mais era do que a voz corrente em todo o mundo acadêmico da Grã-Bretanha. Sem dúvida, ele havia apenas repetido o que ouvira em Oxford de Wallis, Gregory e Halley, para não mencionar Fatio, que lá estivera nos primeiros anos do século. Na década de 1690, Gregory tinha visto a correspondência que viria a ser divulgada no livro de Wallis e, por sua vez, havia formulado para si mesmo a tese de que as cartas constituíam uma prova do plágio de Leibniz. “Essas cartas serão divulgadas”, concluíra ele, “no volume que o dr. Wallis está agora

imprimindo, pela ordem de suas datas, sem nenhuma nota, comentário ou reflexão: que as cartas falem por si.” Casualmente, coube a Keill ser o instrumento da vingança de Newton. Poderia facilmente ter sido outra pessoa.

Com a carta de Leibniz queixando-se de Keill, chegaram ao fim as preliminares veladas e finalmente começou a batalha declarada que se vinha preparando havia muito tempo. Minha exposição dessa polêmica nada tem a ver com a questão da prioridade. No que me concerne, essa questão foi resolvida pelo exame dos papéis deixados pelos dois contendores. Newton inventou o método das fluxões em 1665 e 1666. Cerca de dez anos depois, como resultado de seus próprios estudos independentes, Leibniz inventou o cálculo diferencial. Newton argumentou — e o fez reiteradamente, com sua infundável refeitura dos rascunhos — que os inventores secundários não têm nenhum direito. Seria impossível formular uma afirmação mais flagrantemente absurda. O primeiro inventor havia apertado sua descoberta contra o peito e não divulgara quase nada. O segundo publicara seu cálculo e, com isso, tinha elevado a matemática ocidental a um novo patamar de investigação. Newton se deu conta disso no final, e uns bons 50% de sua fúria foram lançados contra Leibniz como um substituto de si próprio numa época anterior, quando havia sepultado tamanha jóia.

Minha exposição da polêmica, repito, não diz respeito à questão da prioridade. Varignon observou, certa vez, que a glória pela invenção era suficiente para os dois homens. Minha exposição da disputa é o relato da incapacidade de ambos de compartilhá-la amistosamente. Se a glória pela invenção era suficiente para ambos, também o foi a culpa pela briga. Esta, eles conseguiram dividi-la em partes praticamente iguais. No caso de Newton, o acúmulo de inibições e neuroses que o impedira de publicar seu método, para começo de conversa, também o fez recuar da colocação franca de suas reivindicações. Durante quase 30 anos, desde a época do primeiro artigo de Leibniz, ele se restringiu, no texto impresso, a referências obscuras a uma correspondência com Leibniz em 1676. Afora um pequeno círculo de amigos íntimos, ninguém, senão Leibniz, entendia a que ele estava aludindo. Entrementes, Newton se queixava em particular com seus amigos e, através deles, envenenou a mente de toda uma geração de matemáticos ingleses. Ele gostava de dizer que odiava a controvérsia e procurava evitá-la. Na questão do cálculo, parece ter sido assim. Embora

protestando em particular, ele recuou reiteradamente de uma contestação direta da injustiça percebida, como se soubesse muito bem onde sua paixão o levaria, se fosse desatrelada. E parece ter feito bem em se conter, pois, uma vez instigado pela carta de Leibniz, ele foi a encarnação da fúria.

Quanto a Leibniz, sua ânsia de reconhecimento e sua necessidade de acumular e preservar o capital intelectual que garantia sua sobrevivência levaram-no, em 1684, ao erro fatal de tentar arrebatando o mérito exclusivo por sua estupenda invenção, deixando de mencionar a correspondência de 1676. Para Newton, esse foi seu pecado original, que nem mesmo a graça divina poderia absolver. O artigo de Leibniz dissera que seu método atingia os problemas mais grandiosos, que não poderiam ser resolvidos sem ele ou um similar [*aut simili*].

O que ele quis dizer com as palavras *AUT SIMILI* era incompreensível para os alemães sem um intérprete. Ele deveria ter feito justiça ao sr. Newton em linguagem clara e inteligível, e dito aos alemães de quem era o *methodus SIMILIS*, e qual era a sua amplitude e a sua antigüidade, segundo as informações que recebera da Inglaterra, e reconhecido que seu próprio método não era tão antigo assim. Isso teria evitado disputas, e nada aquém disso teria merecido plenamente o nome de honestidade e justiça.

Talvez uma declaração dessa natureza, se feita por Leibniz em 1684, tivesse evitado a disputa. Talvez nada a houvesse impedido. Seja como for, ele não mencionou o que conhecia do trabalho de Newton e, em 1699, quando saiu o livro de Wallis, era tarde demais. A essa altura, já havia 15 anos que ele posava como o único inventor do cálculo. E não tinha mencionado a correspondência nem mesmo a seus amigos. O panegírico de Fontenelle, 17 anos depois, revela a medida do sucesso inicial de Leibniz em se fazer passar pelo único inventor. O que Leibniz temia era a conclusão tirada pelos ingleses. Reconhecer francamente toda a correspondência, passado tanto tempo, poderia levar a suspeitas sobre a própria independência de sua descoberta. Lembrando a reação de Bernoulli ao *Commercium epistollicum* — de que a melhor defesa de Leibniz consistiria

em provar que as cartas eram uma fraude —, podemos avaliar seu dilema.

Nada é mais revelador do problema de Leibniz do que seu silêncio sobre “*De analysi*” Como ele e apenas ele sabia, as *Epistolae* de 1676 não eram nem a metade da história. Em Londres, ele também tinha lido “*De analysi*” — o tratado que tanto se destacou na disputa, por ter tido sua data estabelecida por provas independentes. Leibniz nunca deixara escapar uma só palavra sobre “*De analysi*”, e Newton, que em prol de um efeito polêmico aludia vagamente à estada dele em Londres, não sabia que Leibniz o tinha visto e, a princípio, nunca mencionou o que adoraria ter gritado por toda a Europa. Somente quando Leibniz, pouco antes de morrer, revelou inadvertidamente a imensa liberalidade de Collins no outono de 1676, foi que Newton começou a se dar conta de que ele também poderia ter visto o tratado.

A estratégia de Leibniz na disputa decorreu do perigo mortal a que o expunha o pecado venial de 1684. Daí sua resposta a Fatio — de que, em 1676, tomara conhecimento apenas de um método das tangentes —, à qual acrescentou, tempos depois, ter também tomado conhecimento das séries infinitas. Daí a resenha que fez de Wallis, frisando a evidência de sua própria realização em 1676, que levou à tese de que Newton teria sido o discípulo na correspondência. Daí a resenha curiosamente contida e igualmente anônima de “*De analysi*”, que não disse uma só palavra sobre sua data, mas apresentou uma tese, ou talvez apenas a sugestão de uma tese, a ser dissecada pelo leitor, de que o tratado havia meramente empregado o método da exaustão de Arquimedes e o método dos infinitésimos de Fermat, que diferiam dos novos conceitos encontrados no cálculo inventado pelo “ilustre Leibniz”. Seu amigo Christian Wolf, que também não sabia que Leibniz tinha lido “*De analysi*” em 1676, insistira em que ele tinha que levar a discussão adiante e provar que o tratado não continha o algoritmo do cálculo — outra revelação inconsciente do dilema de Leibniz. Que diria Wolf se tivesse lido “*De analysi*” e soubesse que Leibniz também o lera em 1676? Mas Leibniz optara por mencionar “*De analysi*” o mínimo possível.

Pelo menos até o último ato do drama que se seguiu, Leibniz foi um poço de polida sofisticação. Nunca perdia uma oportunidade de elogiar Newton em público, mesmo enquanto o atacava anonimamente e através de insinuações indiretas. Em 1701, *Sir* A. Fontaine encontrou-se com ele num jantar no palácio real de Berlim. Quando a rainha da Prússia lhe perguntou

qual era sua opinião sobre Newton,

(...) Leibniz disse que, tomando a matemática desde o começo do mundo até a época de *Sir I.*, o que ele havia feito era muito mais da metade — e acrescentou que havia consultado todos os sábios da Europa sobre um problema difícil, sem obter nenhuma satisfação, e que, ao escrever a *Sir I.*, ele lhe enviara a resposta pelo primeiro correio, dizendo-lhe que fizesse tal e tal coisa, e que assim ele o resolveria.

Dois anos antes, Leibniz deixara implícito, anonimamente, que o erro de Gregory na catenária havia decorrido de falhas do método das fluxões de Newton.



Newton também se escondeu por trás do escudo do anonimato e falou pela boca de terceiros. Ultimamente, tornou-se moda pôr a culpa pela controvérsia em Keill. Não há dúvida de que ele nada fez para aplacar a tempestade, mas a beligerância de Keill era também o estilo de Newton. Se este pretendia falar pela boca de outro, não poderia ter encontrado um instrumento mais adequado. Leibniz sempre entendeu que Keill era o porta-voz de Newton. Cidadão do mundo, capaz de compreender uma reação de elogio manifesto e agressões veladas, Leibniz ficou boquiaberto ao constatar que o autor dos *Principia* e da *Opticks* era um touro selvagem cujo único impulso era abaixar a cabeça e arremeter — e que se havia trancafiado num mesmo curral com essa encarnação da raiva.

A aguilhada que finalmente instigou Newton foi a carta de Leibniz à Royal Society, datada de 4 de março de 1711, queixando-se da “acusação impertinente” de Keill. Protestando inocência, Leibniz apelou para a sociedade em busca de uma retratação, a saber, que Keill declarasse publicamente não ter pretendido acusá-lo do que suas palavras pareciam implicar. Newton presidiu a reunião da Royal Society de 22 de março, quando a carta foi lida. Duas semanas depois, a sociedade retomou o assunto e, da presidência, Newton expôs sua versão da invenção do cálculo.

Quando a ata foi lida na semana seguinte, ele ampliou seus comentários, mencionando “suas cartas de muitos anos atrás ao sr. Collins sobre seu método de tratamento das curvas ec (...)”.

A sociedade pediu a Keill, novamente presente, que redigisse um documento sustentando os direitos de Newton.

Um mês e meio foi gasto na preparação da resposta de Keill, período este em que Cotes ficou à espera da solução final de Newton para a Proposição XXXVI, referente à resistência dos fluidos. Não temos provas manuscritas da ampla participação de Newton na redação da carta, mas tudo o que ela contém — um íntimo conhecimento dos papéis e da correspondência antiga de Newton, detalhes da exposição dele sobre o progresso de Leibniz, tal como revelados por suas cartas de 1675 e 1676, e, acima de tudo, o estilo, que abordou o assunto como uma questão histórica, a ser decidida pela comprovação empírica extraída dos registros manuscritos — recende vivamente à mão que lhe deu forma. A Royal Society, com Newton na presidência, ouviu o texto final da carta em 24 de maio e ordenou que ela fosse enviada a Leibniz, mas não publicada nas *Philosophical Transactions*, até que uma resposta dele mostrasse que a havia recebido. Newton chegou até a rascunhar a carta de Sloane que encaminhou a de Keill. Na verdade, a réplica de Keill à queixa de Leibniz nunca foi publicada nas *Philosophical Transactions*-, quando chegou a resposta de Leibniz, ela deu origem a uma publicação mais extensa.

Leibniz dedicou alguma reflexão a sua réplica, que só enviou em 29 de dezembro e que a Royal Society só recebeu em 31 de janeiro de 1712. Embora não pudesse deixar de perceber que Newton, presidente da Royal Society, estava por trás de uma carta que lhe fora transmitida por esta, Leibniz optou por fazer uma criteriosa distinção entre Newton e Keill, a quem tratou como um carreirista perante o qual não precisava se justificar. Como membro da Royal Society, apelou para esta em busca de justiça. Ante esse apelo, Newton deparou com uma tréplica inesperada. Leibniz se entregara à justiça da sociedade. Pois, muito bem, que a sociedade julgasse a questão. Em 6 de março de 1712, a Royal Society constituiu uma comissão para examinar as cartas e documentos pertinentes ao assunto — Arbuthnot, Hill, Halley, Jones, Machin e Burnet —, à qual depois acrescentou Robartes, DeMoivre, Aston, Taylor e Frederick Bonet, embaixador do rei da Prússia em Londres. Newton gostava de se referir a

essa comissão como “numerosa e qualificada, e composta por cavalheiros de diversas nações (...)”. Na verdade, ela era um ninho de seus próprios partidários, pelo qual *Herr Bonet*, para sua vergonha imorredoura, deixou-se cooptar, para lhe conferir um ínfimo verniz de imparcialidade.

Nem *Herr Bonet* nem os outros tiveram dificuldade na tarefa. Newton já fizera o trabalho braçal, num ano de investigações intensivas. Poucos anos antes, William Jones entrara em posse dos documentos de John Collins. Nesse momento, evidenciou-se o benefício pleno desse golpe de sorte. Ao lado da correspondência de Oldenburg constante dos registros da sociedade, os papéis de Collins forneceram a base material para um relatório que nem sequer precisou recorrer aos documentos de Newton. Mais tarde, Leibniz queixou-se — com toda a razão — de que a comissão havia conduzido um processo judicial sem informá-lo desse fato e sem permitir que ele prestasse depoimento. A comissão também não convocou Newton a depor. Não precisava fazê-lo. Newton conduziu a investigação, providenciou as provas e redigiu o relatório da comissão, o que explica por que ela pôde submeter tal relatório, que se propunha a levantar toda a história do cálculo, em 24 de abril, apenas um mês e meio após ter sido constituída. Seus três últimos membros tinham sido nomeados em 17 de abril, uma semana antes. Esse procedimento talvez esclareça por que a comissão não assinou o relatório, embora as crias de Newton fossem mansas demais para hesitar em apresentá-lo. Quanto à participação central dele mesmo, não há a menor dúvida. Além dos extensos manuscritos remanescentes de suas pesquisas, posteriormente incluídos no livro que veio a ser publicado, seu rascunho do relatório ainda existe. Em “*Account of Commercium epistolicum*” que redigiu tempos depois, Newton mostrou-se indignado com a afirmação de Leibniz de que tinha inventado seu cálculo antes de receber as cartas de 1676. “Mas nenhum homem é juiz em causa própria”, vociferou. Com suas próprias palavras, ele condenou a si mesmo.

Não surpreende que a comissão ou tribunal tenha dado ganho de causa a Newton, numa condenação de Leibniz ao lado da qual o parágrafo escrito por Keill parece um elogio. Pelas cartas e documentos, eles constataram

(...) Que o método diferencial é um e o mesmo que o método das fluxões, excetuando-se o nome e o estilo de notação (...) e, por conseguinte, consideramos que

a questão apropriada é, não quem inventou este ou aquele método, mas quem foi o primeiro inventor do método, e cremos que os que reputaram o sr. Leibniz como o primeiro inventor tinham pouco ou nenhum conhecimento de sua correspondência com o sr. Collins e o sr. Oldenburg, muito anterior, nem de que o sr. Newton dispunha desse método mais de quinze anos antes que o sr. Leibniz começasse a publicá-lo nos *Acta Eruditorum* de Leipzig.

Razões pelas quais consideramos o sr. Newton como sendo o inventor original e somos de opinião que o sr. Keill, ao afirmar o mesmo, de modo algum foi injurioso ao sr. Leibnitz, e submetemos ao julgamento da sociedade determinar se o excerto das cartas e documentos ora apresentados, juntamente com o que consta para os mesmos fins no terceiro volume do doutor Wallis, não merece ser publicamente divulgado.

O livro resultante, *Commercium epistolicum D. Jobannis Collins, et aliorum de analysipromota* [A correspondência do ilustre John Collins e outros com relação ao progresso da análise], foi lançado logo no início do ano seguinte. Não há muito o que dizer sobre o *Commercium epistolicum*. A maciça maior parte da obra compôs-se das cartas, documentos e excertos, dispostos em ordem cronológica, que haviam conduzido ao julgamento da comissão, reproduzido na íntegra em seu texto original em inglês. Notas de rodapé as mais parciais possíveis, apontando o método das fluxões nos artigos e cartas de Newton e denegrindo as cartas de Leibniz, forneceram um comentário contínuo. A paixão investida por Newton na argumentação, no curso de sua vingança, explodiu em observações matemáticas onde dificilmente se esperaria encontrá-las. A carta de Leibniz de 12 de julho de 1677 havia comentado que, em meio a antigos e esquecidos papéis seus, ele encontrara algumas das séries de Newton. A indignação deste entrou em erupção. Leibniz recebera as séries dois anos antes, perguntara pelo método que estava por trás delas, recebera-o de Oldenburg, tivera dificuldade em compreendê-lo, e agora constatava tê-lo descoberto primeiro. O mesmo

havia acontecido com outras séries. “Assim, o método que ele antes quis, solicitou, recebeu e teve dificuldade de compreender, sem dúvida ele o descobriu primeiro, ou, no mínimo, o fez por esforço próprio.”

O *Commercium epistolicum* foi um brilhante exercício de polêmica sectária que atestou o permanente vigor mental de Newton, já próximo dos 70 anos. O impacto total das notas, o impacto total da obra inteira, na falta do que quer que fosse em defesa de Leibniz, foi devastador. Devastador demais, talvez. Arrebatado por sua própria fúria, Newton não conseguiu reconhecer a utilidade da moderação. Não há dúvida de que o livro informou um público específico sobre acontecimentos que Leibniz não se dispusera a divulgar. Mas não é certo que tenha sido convincente. Leibniz havia causado uma impressão muito profunda no mundo acadêmico para ser atirado fora do palco como uma fraude àquela altura de sua carreira. “Como não parece que o sr. Leibniz esteja satisfeito com essa decisão”, comentou secamente o *Journal des Sçavans*, “o público decerto receberá dele novas informações sobre o assunto.”



A segunda edição dos *Principia* mal conseguiu avançar em 1711, enquanto a disputa com Leibniz, para não mencionar a *Historia coelestis* de Flamsteed e um ano atarefado na Casa da Moeda, dispersou a atenção de Newton. Em junho, os problemas com a Proposição XXXVI e a seção VII do Livro II como um todo, que haviam paralisado a tipografia por quase um ano, foram enfim solucionados. Bentley levou de Londres todo o restante da cópia e a impressão pareceu entrar outra vez em andamento. Infelizmente, Cotes deparou com novos problemas na Proposição XLVII da seção VIII, referente à propagação de pulsos como o som em meios elásticos, e mais oito meses se passaram até que eles fossem resolvidos. No pé em que estavam as coisas em fevereiro de 1712, a edição, que progredira rapidamente por 296 páginas nos primeiros nove meses, mal havia conseguido acrescentar outras 40 nos 19 meses seguintes. Nesse ponto, entretanto, Newton dedicou-se seriamente a sua obra-prima pela última vez e a edição foi levada a termo, ainda que não sem algumas pequenas interrupções.

A disputa com Leibniz pela prioridade, que havia resvalado para as

divergências filosóficas que separavam os dois homens, influenciaram alguns aspectos da segunda edição. A resposta de Newton às críticas filosóficas vindas da Europa continental e de Leibniz, que objetava veementemente a todo o conceito de forças capazes de ação à distância, contrastou sua filosofia experimental com a filosofia de seus antagonistas baseada em hipóteses. Ele não estava, insistiu, tentando ensinar as causas dos fenômenos, a não ser na medida em que os experimentos as revelavam. Não queria cumular a filosofia de opiniões que os experimentos não pudessem provar. Seus críticos consideravam uma falha que ele não fornecesse alguma hipótese sobre a causa da gravidade, como se fosse um erro não diluir as demonstrações com especulações. Assim, o motor principal da nova edição consistiu em enfatizar ainda mais esse aspecto dos *Principia*, que se descortinara para ele em sua ampliação final da obra. A segunda edição pouco modificou o Livro I, onde a consideração dos aspectos gerais do universo levava ao reconhecimento das atrações inversas ao quadrado da distância. As demonstrações clássicas da base dinâmica das leis de Kepler não exigiram qualquer revisão. Newton concentrou-se, antes, em promover ainda mais a dedução que a obra fazia dos detalhes quantitativos dos fenômenos físicos, aquele aspecto revolucionário que as intermináveis fórmulas pejorativas contra as qualidades ocultas não conseguiam esconjurar. Era essa a questão por trás da seção VII do Livro II, onde a edição ficou parada por um ano. E foram essas as principais revisões do Livro III, cujo polimento final ainda estava por vir.

O Livro III começou por uma declaração de princípios filosóficos numa nova regra de raciocínio, a Regra III, talvez a mais importante afirmação epistemológica de Newton.

As qualidades dos corpos, que não admitem intensificação nem remissão de graus, e que verificamos serem pertinentes a todos os corpos ao alcance de nossos experimentos, devem ser consideradas as qualidades universais de todo e qualquer corpo.

A discussão ampliada da Regra III, endereçada aos cartesianos, aos mecanicistas em geral e a Leibniz em particular, contrastou a filosofia

empírica experimental de Newton com a filosofia hipotética. “Pois, uma vez que as qualidades dos corpos só nos são conhecidas através dos experimentos, devemos tomar por universais todas aquelas que se harmonizam universalmente com os experimentos (...). Decerto não devemos abandonar a evidência dos experimentos em nome de sonhos e de vãs ficções, concebidos por nós mesmos (...).” Como os experimentos e as observações astronômicas mostravam que todos os corpos em torno da Terra gravitam para ela proporcionalmente a sua quantidade de matéria, que nosso mar gravita em direção à Lua, e todos os planetas, uns em direção aos outros, “devemos, em consequência dessa regra, reconhecer universalmente que todo e qualquer corpo é dotado de um princípio de gravitação mútua”.

Cotes não teve nenhum comentário a tecer sobre a Regra III. A intensa correspondência sobre os detalhes do Livro III, que então se iniciou entre os dois homens, concentrou-se em emendas que visavam a enfatizar o sucesso da ciência de Newton na explicação dos fenômenos da natureza com precisão quantitativa. Um desses casos já havia surgido no Livro II, ligado à dedução newtoniana da velocidade do som a partir dos princípios básicos da dinâmica. No Livro III, a correlação da órbita da Lua com a aceleração da gravidade medida na superfície da Terra e a dedução da precessão dos equinócios tinham sido muito similares. Em todos esses três casos, a primeira edição se contentara em pautar a argumentação em correlações apenas aproximadas. A segunda edição, para fins polêmicos, logrou manipular essencialmente o mesmo corpo de dados empíricos para dar a ilusão de uma precisão superior a uma parte em mil.

Newton não teve o mesmo sucesso com a teoria lunar, que ocupava as Proposições XXV-XXXV do Livro III. Provavelmente, era inevitável que não emergisse nada de importante do intercâmbio entre ele e Cotes sobre esse assunto. Newton se havia esfalfado na teoria lunar na década de 1690 e, a essa altura, era incapaz de modificá-la seriamente. As alterações da teoria lunar na segunda edição, em especial o novo Scholium que a concluiu, tinham sido elaboradas na fase anterior e não se aproximaram das expectativas elevadas que Newton havia alimentado.

A correspondência sofreu uma mudança repentina em abril, quando Cotes sugeriu que trabalhassem juntos num volume da matemática de Newton, depois que terminassem os *Principia*. Ele havia encontrado alguns erros nos tratados já publicados, que eles poderiam corrigir. A presunção de

Cotes fora longe demais. Durante dois anos e meio, ele e Newton se haviam empenhado num intercâmbio intelectual que assumira um caráter muito intenso nos três meses anteriores. A carta de Cotes de 26 de abril pôs fim a isso. Newton nem sequer respondeu à proposta que ele lhe fez e deixou que três cartas se acumulassem antes de enviar alguma notícia. Embora escrevesse duas vezes em maio, ambas as cartas foram curtas e até ríspidas. E não voltou a escrever por três meses, enquanto Cotes aguardava com impaciência uma resposta a algumas perguntas sobre a teoria lunar que tinham ficado pendentes. Entre os papéis de Newton, há um rascunho de um prefácio da edição com um simpático tributo ao “mui ilustre sr. Roger Cotes”, seu colaborador, que havia corrigido erros e feito recomendações para que ele reconsiderasse muitos pontos. Em algum momento, provavelmente nessa época, Newton o eliminou, e a nova edição foi lançada sem qualquer menção a Cotes, exceto por seu nome no final do prefácio que ele mesmo redigiu.

Três semanas depois de eles haverem concluído a questão da Lua, outra carta de Newton anunciou abruptamente, em 14 de outubro: “Há um erro na décima proposição do segundo livro, prob. III, que exigirá a reimpressão de cerca de uma folha e meia.” A origem dessa mensagem seca foi uma visita a Londres, naquele outono, de Nikolaus Bernoulli, sobrinho de Johann Bernoulli. Nikolaus informou a Newton que seu tio havia descoberto um erro na Proposição X, referente ao movimento de um projétil, em gravidade uniforme, num meio que oferece uma resistência proporcional ao quadrado da velocidade. Bernoulli havia descoberto o erro em 1710. Para ele, isso se tornara uma prova de que Newton não havia compreendido as derivadas segundas ao escrever os *Principia*, o que era uma questão de evidente relevância para a disputa pela prioridade. Pela correspondência subsequente, parece claro que Bernoulli, sabedor de que havia uma segunda edição em andamento, tencionava retardar a revelação do erro, na expectativa de que essa mesma falha, não sendo corrigida, não apenas exibisse seu próprio brilhantismo, como também se tornasse um argumento eficaz de que o cálculo leibniziano era um instrumento diferente e mais poderoso do que o método das fluxões de Newton. Ele não havia contado com a visita de seu sobrinho a Londres.

Embora Newton não soubesse, nessa ocasião, da armadilha que Johann Bernoulli estava tentando preparar, percebeu de imediato que havia muito

mais do que um resultado específico em jogo. Newton acabara de dizer a Cotes que o público teria que aceitar a teoria lunar tal como estava. Mas não tinha a menor intenção de que o público recebesse e muito menos aceitasse a Proposição X tal como estava, como uma evidente demonstração de deficiência matemática. Em outubro de 1712, via-se a menos de três meses de seu septuagésimo aniversário, o que não é a idade áurea de ninguém para a matemática. Mesmo assim, não só se debruçou sobre o problema com uma garra que logo consumiu umas 20 folhas de papel em seu exame, como também encontrou a origem de seu erro — coisa que Bernoulli, que descobrira o erro solucionando o problema por um método diferente, não tinha conseguido fazer. Newton despachou rapidamente uma carta para Nikolaus Bernoulli, enviando-lhe a proposição corrigida e pedindo que ele a remetesse a seu tio. Em 14 de outubro, Newton dissera a Cotes que havia um erro e que a proposição teria que ser corrigida. No dia 18, segundo DeMoivre, já a havia emendado. Não obstante, deixou Cotes esperar mais três meses antes de lhe mandar a proposição revista. Era preciso reimprimir uma chapa inteira do caderno designado Hh, mais as duas páginas finais da chapa anterior, caderno Gg, que foram inseridas como uma reimpressão colada ao coto da página original — prova flagrante de uma correção tardia, na qual Bernoulli não deixou de reparar.



Na breve carta que acompanhou a versão revista da Proposição X, Newton acrescentou outra surpresa para Cotes: “Estar-lhe-ei remetendo, dentro de alguns dias, um Scholium de cerca de 1/4 de folha, para ser acrescentado ao fim do livro, e há quem me esteja persuadindo a adicionar um apêndice concernente à atração das pequenas partículas dos corpos.” Mais ou menos na mesma época, Bentley informou verbalmente a Cotes que ele deveria redigir um prefácio para o livro. Assim se conceberam os dois acréscimos mais visíveis à segunda edição. Newton e os newtonianos estavam sumamente cômnicos da crescente onda de críticas a sua filosofia natural e a seus conceitos de atrações e repulsões, uma onda que vinha aumentando com a disputa pela prioridade. Tanto o prefácio de Cotes quanto o Scholium Geral de Newton responderam a essas críticas. Colocados no começo e no fim do livro, como capas simbólicas, eles deram

à segunda edição um tom polêmico, em harmonia com as modificações destinadas a aumentar os atrativos da obra para os filósofos naturais.

O apêndice sobre as atrações das partículas ficou pelo caminho, mas Newton enviou o Scholium Geral em março. Apesar da referência a uma essência *spírii* elétrica no último parágrafo, o Scholium começou com uma sonora contestação das explicações mecanicistas do espaço celeste. “A hipótese dos vórtices cumula-se de muitas dificuldades”, começou ele. No processo de pormenorizá-las — os cometas, a resistência ao movimento e a contradição entre a segunda e a terceira leis de Kepler no tocante aos vórtices —, o verbo cumular afigurou-se muito pouco adequado para exprimir a situação desesperadora da teoria turbilho- nar. Em termos mais genéricos, a ordem do cosmo era incompatível com a simples necessidade mecânica.

Esse belíssimo sistema do Sol, dos planetas e dos cometas só poderia provir do plano e da soberania de um Ser inteligente e poderoso. (...) Esse Ser rege todas as coisas, não como a alma do universo, mas como o Senhor de todas as coisas; e, em virtude de seu domínio, ele sói ser chamado de *Senhor Deus*, ou *Senhor do Universo*-, pois *Deus* é uma palavra relativa e está referida aos servos; e *Divindade* é o domínio de Deus, não sobre seu próprio corpo, como imaginam aqueles que fantasiam ser Deus a alma do mundo, mas sobre os servos.

Newton prosseguiu, expondo sua concepção de Deus e do espaço e tempo absolutos como conseqüência de Sua infinita extensão e duração.

Ele é não apenas *virtualmente*, mas também *substancialmente* onipresente, pois a virtude não pode subsistir sem a substância. Nele estão contidas e se movem todas as coisas, mas nada afeta o outro: Deus nada experimenta pelo movimento dos corpos; os corpos não deparam com nenhuma resistência pela onipresença de Deus.

Deus é totalmente desprovido de corpo e não deve ser adorado através de qualquer imagem material. Temos idéias sobre Seus atributos, mas não podemos conhecer Sua substância. Ele nos é conhecido por Suas obras, e nós O admiramos por Sua perfeição; “mas nós O reverenciamos e adoramos por causa de Sua dominação: pois O adoramos como servos; e um deus sem dominação, providência e causas últimas nada mais é do que o destino e a natureza”.

Até então, concluiu Newton, ele havia explicado os fenômenos celestes pela força da gravidade, mas não mostrara a causa dessa força — uma afirmação dúbia, depois do que acabara de dizer sobre o domínio de Deus. Newton esclareceu o que essa causa deveria explicar; a ação da gravidade, não proporcionalmente às superfícies dos corpos “(como costumavam fazer as causas mecânicas)”, mas proporcionalmente à quantidade de matéria, bem como sua penetração até o próprio centro dos corpos, sem diminuição, e sua propagação por distâncias imensas, decrescendo numa medida exatamente proporcional ao quadrado da distância. “Mas, até aqui”, prosseguiu ele, numa de suas passagens mais freqüentemente citadas, “não pude descobrir a causa dessas propriedades da gravidade a partir dos fenômenos, e não fantasio hipóteses (...). E, para nós, basta saber que a gravidade realmente existe e age de acordo com as leis que explicamos, e que serve fartamente para explicar todos os movimentos dos corpos celestes e de nosso mar.” Redigida praticamente no fim de sua vida ativa, o Scholium Geral continha uma vigorosa reafirmação dos princípios que Newton havia adotado em sua rebeldia contra os perigos percebidos da filosofia mecanicista cartesiana. Esses mesmos princípios haviam continuado a reger sua carreira científica, em sua passagem das conseqüências dessa rebeldia para uma nova filosofia natural e uma nova concepção da ciência.

Enquanto a primavera se transformava em verão, em 1713, a edição enfim se aproximou de seu término. Somente em 30 de junho foi que Bentley deu a notícia a Newton: “Finalmente, seu livro tem a felicidade de estar pronto; e volto a lhe agradecer por ter-me concedido a honra de ser aquele que o transmitirá ao mundo.”

Dos lucros obtidos por Bentley com a edição, Cotes não recebeu qualquer pagamento por seu trabalho, nem tampouco uma só palavra de agradecimento de Newton. Como mencionei, Newton eliminou o prefácio

que lhe prestava um tributo e retirou do texto uma referência a ele. Súbito, seis meses depois de editado o livro, ele enviou a Cotes uma lista de *errata, corrigenda e addenda* que, aparentemente, esperava que fossem impressas e encadernadas junto com o volume. Meio mortificado, Cotes empertigou-se o bastante para dizer que ele mesmo havia constatado vários dos erros tipográficos, “mas confesso a v. s^a que senti vergonha de colocá-los no índice, temendo afigurar-me diligente demais com ninharias”. Ele estava a par, acrescentou, de um número pelo menos duas vezes maior de erros que haviam passado despercebidos a Newton. Mas não se empertigou o bastante para substituir o modo de tratamento reverente por um simples senhor .



Entrementes, a disputa com Leibniz continuava. Em 29 de julho de 1713, surgiu um folheto sem indicação do autor, do editor ou sequer da cidade em que fora impresso, que se espalhou rapidamente pelos círculos interessados na Europa continental. Conhecida como a *Charta volans*, ou (como Newton a anglicizou) o folheto voador, era a resposta de Leibniz ao *Commercium epistolicum*. A *Charta volans* pouco disse em detalhe sobre a correspondência da década de 1670. Em vez disso, assinalou que Newton nada havia publicado sobre o cálculo antes de Leibniz, afirmando em seguida que, quando os ingleses começaram a atribuir tudo a Newton, Leibniz, que até então se inclinara a acreditar na afirmação da descoberta independente de Newton, havia reexaminado o assunto com mais atenção e se convencera de que ele tinha elaborado o método das fluxões imitando seu cálculo diferencial. Para corroborar isso, a *Charta* citou uma carta de 7 de junho de 1713, de um “eminente matemático” que externara a opinião de que, na década de 1670, Newton teria inventado apenas seu método das séries infinitas. Aparentemente, ninguém jamais se iludiu quanto a quem era o autor da *Charta volans*. Bernoulli disse a Leibniz que ela lhe era abertamente atribuída, e Newton forneceu a John Arnold, um amigo inglês de Leibniz, duas boas razões pelas quais este era o autor; Arnold as transmitiu a Hanover.

O “eminente matemático” citado pela *Charta volans* era Johann Bernoulli. Embora se suspeitasse que era dele a passagem citada, a autoria de Bernoulli revelou-se um segredo mais bem guardado. Escrita logo depois

que Bernoulli vira um exemplar do *Commercium epistolicum*, a carta provavelmente dera a Leibniz seu primeiro resumo do livro. Era um resumo contundente, pois Bernoulli ficara ultrajado com a injustiça de todo o processo. Mesmo assim, não estava ansioso por tornar público seu sentimento de ultraje. “Realmente lhe rogo”, concluía ele na carta, “que use apropriadamente o que ora escrevo e não me envolva com Newton e sua gente, pois reluto em me imiscuir nessas disputas ou em parecer ingrato a Newton, que me tem cumulado de muitos testemunhos de sua boa vontade para comigo.” Leibniz indicou a Bernoulli que, embora não desejasse enredá-lo em querelas, “espero, por sua honestidade e senso de justiça, que, tão logo possível, deixe claro a nossos amigos que, em sua opinião, o cálculo de Newton foi posterior ao nosso, e que o diga publicamente, quando surgir a oportunidade (...)”. Ao reproduzir de imediato a carta de Bernoulli em sua *Charta volans*, ainda que no anonimato, Leibniz proporcionou-se um meio de tomar público o apoio dele, caso Bernoulli recuasse, e, no fim, como a disputa prosseguisse interminavelmente, acabou dando a conhecê-lo como o autor.

Com dois homens tão enfurecidos que já não se dispunham a ouvir a voz da razão, a disputa só podia aumentar. A edição inaugural (maio-junho de 1713) do *Journal Littéraire*, um novo periódico lançado por um grupo de estudiosos holandeses, publicou uma carta anônima de Londres, escrita por Keill, que expunha a versão newtoniana da questão da prioridade, juntamente com traduções francesas do relatório da comissão da Royal Society e da carta de Newton sobre a tangente, datada de dezembro de 1672. Leibniz sentiu que precisava responder. Daí haver a edição de novembro-dezembro do mesmo periódico publicado uma tradução francesa da *Charta*, ao lado de “Comentários” anônimos sobre a diferença entre Newton e Leibniz. Nos “Comentários”, Leibniz, que os redigira, repetiu mais detidamente a argumentação que tinha feito em suas cartas a Bernoulli, enfatizando a ausência do cálculo nos *Principia*, onde ele era necessário, e a falta de compreensão demonstrada quando essa obra tentara usá-lo. O erro de Newton na Proposição X e a prova que parecia oferecer de que ele não compreendera as diferenciais de segunda ordem em 1687 assumiram proporções cada vez maiores, numa discussão em que não existia um conteúdo empírico sério. No devido tempo, Keill, que por bons motivos era conhecido na Europa continental como um macaqueador de

Newton, respondeu aos “Comentários” com um artigo predominantemente redigido por este.

A medida que se aprofundou, a disputa também se ampliou, passando a incluir mais homens. No Continente, Bernoulli e Wolf batalhavam por Leibniz, um mais veladamente que o outro. Na Inglaterra, Newton cooptou não apenas Keill, mas também o refugiado huguenote DeMoivre, que se tornou tradutor de tudo o que era mandado para o *Journal Litteraire* para publicação. Bernoulli e DeMoivre esforçaram-se por manter em dia sua correspondência pessoal, escrevendo cartas deliberadamente enganosas, que tentavam esconder sua participação. Quase nenhum matemático ou filósofo natural britânico se manteve neutro diante da causa.

No fim de 1714, preocupado com a idéia de que sua versão da disputa não houvesse atingido o público visado, Newton começou a redigir seu próprio ensaio sobre ela, “An account of the book entituled *Commercium epistolicurn* [Uma exposição sobre o livro intitulado *Commercium epistolicum*]. Obviamente, não podia colocar seu nome nele e figurar abertamente nos catálogos. Mas podia publicá-lo anonimamente nas *Philosophical Transactions* de janeiro-fevereiro de 1715, enchendo todas as páginas da edição, à exceção de três. Podia mandar DeMoivre traduzi-lo para o francês para publicação no *Journal Litteraire*. Podia fazer com que uma resenha fosse enviada às *Nouvelles Littéraires*. Podia mandar imprimir a versão francesa da “Exposição” como um panfleto independente. Podia fazer com que cópias do panfleto fossem espalhadas pelo Continente, através de quaisquer meios disponíveis. E, já que podia, ele o fez. Mais tarde, também publicou o ensaio em latim.

Leibniz, que cedo descobriu que era desastroso contestar Newton no tocante às questões empíricas referentes ao registro histórico, também procurou levar a discussão para um terreno filosófico mais amplo. Em novembro de 1715, respondendo a uma pergunta sobre a teologia de Samuel Clarke que lhe fora formulada pela princesa de Gales, enviou um célebre desafio que não pôde ser ignorado.

A própria religião natural parece estar decaindo muito (na Inglaterra). Muitos afirmam que as almas humanas são materiais; outros fazem do próprio Deus um ser corpóreo. (...) *Sir* Isaac Newton diz que o espaço é

um órgão de que Deus se serve para perceber as coisas. (...) *Sir* Isaac Newton e seus seguidores têm também uma opinião muito curiosa acerca da obra de Deus. Segundo sua doutrina, o Todo-Poderoso precisa dar corda em seu relógio de tempos em tempos, caso contrário, ele pararia de andar. Ele não teve, ao que parece, presciência suficiente para convertê-lo num moto perpétuo.

Mais do que a Newton, Leibniz dirigiu o desafio a Clarke, que na época acompanhava assiduamente a princesa, e Clarke (que, de qualquer modo, era um devotado newtoniano) tratou de responder. O intercâmbio durou cinco rodadas, num total de dez cartas, cada qual mais longa que a anterior, já que cada afirmação feita exigia mais palavras do lado oposto para ser refutada, até que a morte de Leibniz finalmente pôs termo à correspondência. A carta original de Leibniz talvez tenha definido a questão central, a ordenação divina do universo. Como era inevitável, a discussão estendeu-se também para a filosofia natural e passou a abraçar questões como as atrações e o vácuo. Embora isso não figurasse como um tema central, Leibniz não pôde ignorar a concepção newtoniana do espaço como sensorio de Deus. Depois de tê-la visto na Questão 28 da *Opticks*, ela lhe pareceu um disparate que lançava dúvida sobre a competência de Newton na filosofia como um todo. “E assim, esse homem tem pouco sucesso na metafísica”, disse ele a Bernoulli ao comentar essa passagem. Permanece em aberto a questão de saber até que ponto Newton participou da redação da correspondência, do lado de Clarke. Ao contrário do que tange às cartas de Keil, não há amplas provas manuscritas de sua participação ativa. Por outro lado, Clarke era um de seus adeptos mais íntimos. Era o reitor da capela da Golden Square, da qual Newton era um dos curadores — dois arianos fazendo-se passar por ortodoxos.

Embora Newton tentasse não se deixar desviar da questão da prioridade por temas filosóficos, chegou a considerar as divergências entre ele e Leibniz. O Scholium Geral dos *Principia* já o tinha feito, e o “Account of *Commercium epistolicum*” também terminou com três páginas dedicadas a uma exposição convincente das diferenças entre suas filosofias. A filosofia de Newton era experimental, a de Leibniz, hipotética. Ele voltou a

citar as várias ressalvas que introduzira nos *Principia* e na *Opticks* sobre as forças e suas possíveis causas. “E, depois de tudo isso, é curioso que o sr. Newton seja censurado por não explicar as causas da gravidade e das outras atrações por hipóteses, como se fosse um crime contentar-se com certezas e deixar as incertezas de lado.” Seria possível que as leis constantes e universais da natureza, quer derivassem do poder de Deus ou de uma causa ainda desconhecida, fossem chamadas de milagres ou de qualidades ocultas, ou seja, de mistérios e absurdos?

Devem todos os argumentos em prol de um Deus, extraídos dos fenômenos da natureza, ser desacreditados por *novas descomposturas*? E deve a filosofia experimental ser desacreditada como *miraculosa* e *absurda*, por não afirmar nada além daquilo que pode ser provado pelos experimentos, e por não podermos ainda provar pelos experimentos que todos os fenômenos da natureza podem ser solucionados por meras causas mecânicas? Certamente, essas coisas merecem melhor consideração.

O manifesto, escrito no ocaso da carreira científica de Newton, verbalizou seu apoio aos princípios que o haviam guiado para sua revolução na filosofia natural.

“O sr. Leibniz está morto e a disputa acabou.” Newton recebeu essa notícia, em dezembro de 1716, de Antonio Schinelli Conti, um veneziano que se tomara seu amigo íntimo em Londres no ano anterior e que lhe escreveu de Hanover, para onde fora na esperança de se encontrar com Leibniz. Ele havia morrido em 4 de novembro, bem antes da chegada de Conti. Quanto à segunda afirmativa de sua notícia, Conti não poderia estar mais enganado. As paixões geradas haviam atingido um ponto tal que exigiriam mais seis anos para serem dissipadas. Não obstante, a morte de Leibniz eliminou o alvo da ira de Newton e, com o tempo, até ele se cansou da repetição de vitupérios já batidos. Se a disputa não estava encerrada, ao menos se anunciara sua conclusão. E provável que Newton já houvesse comemorado seu septuagésimo quarto aniversário antes da chegada da

mensagem de Conti. Com ela encerrou-se o último episódio passional de sua vida. Embora ainda lhe restassem mais dez anos por viver, eles foram, como era inevitável num homem de sua idade, anos de declínio.

*A
n
o
s
d
e
d
e
c
l
í
n
i
o*

A DISPUTA PELA PRIORIDADE arrastou-se com intensidade menor por mais seis anos e, durante esse período, continuou a ocupar grande parte dos pensamentos de Newton. Nunca lhe fora fácil abandonar um projeto. Exacerbado como estava, a essa altura, e com sua honra em jogo, não podia deixar a disputa de lado, simplesmente pela morte de seu antagonista. Já era 1723 quando o último e tênue eco da polêmica foi a recusa de Newton a

responder a uma carta de Bernoulli.

Entre outros efeitos, a polêmica serviu para lembrar a Newton que ele precisava dar atenção a seu legado intelectual. Como resultado, ele dedicou um cuidado considerável, na velhice, às reedições de suas obras. Em 1717, veio uma nova edição da *Opticks*. Ele não tocou no corpo do tratado, que continuou a expor as conclusões do modo como as estabelecera 45 anos antes, mas redigiu um conjunto de oito novas questões, que introduziu como as Questões 17-24 entre o conjunto das 16 da primeira publicação e o conjunto das sete acrescentadas à edição em latim. Sempre recuando da postura radical dos anos anteriores, ele passou a postular um éter cósmico para explicar a gravidade. O éter, é claro, tinha tão pouco em comum com os fluidos mecânicos convencionais que esse recuo foi mais aparente do que real, e é possível que Newton o tenha pretendido mais como uma tentativa de conciliação do que como uma concessão. O éter, afirmou, era “imensamente mais rarefeito e sutil do que o ar, e imensamente mais elástico e ativo”. Na verdade, ele concluiu que a proporção entre sua força elástica e sua densidade devia ser mais de 490 bilhões de vezes superior à do ar. Seria possível um meio assim? Era, argumentou Newton, se partíssemos do pressuposto de que o éter, como o ar, compunha-se de “partículas que têm a tendência a se afastarem umas das outras (...)”. Ou seja, o novo éter de Newton incorporou o mesmíssimo problema que parecia explicar: a ação à distância, sob a forma de uma repulsão mútua entre partículas etéreas. Sendo mais rarefeito nos poros dos corpos do que no espaço aberto, o éter causava os fenômenos da gravidade por sua pressão.

A *Opticks* estava em inglês, é claro. Somente uma edição em latim poderia atingir de maneira eficaz o público continental, de modo que, em 1719, Newton publicou a segunda edição latina, incluindo as novas Questões. Em 1720, a tradução de Pierre Coste para o francês foi publicada em Amsterdam, exatamente na época em que a primeira reprodução bem-sucedida dos experimentos de Newton na França havia despertado interesse por sua teoria das cores; e, dois anos depois, surgiu uma segunda edição francesa em Paris. Enquanto isso, em 1721, Newton lançou uma terceira edição em inglês, que não diferiu significativamente da segunda.

Ele também dedicou um último esforço aos *Principia*. É certo que considerava esse texto, e não a *Opticks*, sua obra-prima. Havia compilado o

material da *Opticks*, em sua maior parte, de trabalhos redigidos anteriormente, na década de 1690, e mal havia tocado no corpo do texto, em contraste com as Questões, nas três edições em inglês e duas em latim. Em contrapartida, trabalhou sem cessar nos *Principia* de modo a lhes apurar a linguagem, para que ela constituísse uma expressão perfeita de suas idéias. Talvez o surgimento de uma nova tiragem da segunda edição em Amsterdam, em 1723, tenha estimulado Newton a pôr em prática seu projeto de uma terceira edição. Talvez uma doença séria, em 1722, o tenha lembrado de que ele não podia adiá-la para sempre. Tudo o que sabemos é que a impressão de uma edição mais luxuosa do que todas as outras teve início no outono de 1723. Como editor, Newton contou com os serviços de um jovem membro da Royal Society, Henry Pemberton, recém-retornado à Inglaterra após a obtenção de um diploma de medicina em Leyden, em 1719. No outono de 1723, Pemberton dirigiu-lhe a primeira das 31 comunicações que se estenderiam pelos dois anos e meio seguintes, enquanto a edição caminhava pelo prelo.

Há um consenso de que Pemberton desempenhou sua função com menos inteligência e habilidade do que fizera Cotes na segunda edição, e deixou poucas marcas pessoais na obra. Suas cartas tendiam a ser curtas e desinteressantes, levantando apenas pequenas questões de estilo. Para lhe fazer justiça, é necessário lembrar que, nessa época, Newton estava com mais de 80 anos e já não era capaz do intercâmbio vigoroso que ocorrera com Cotes. Vez por outra, Pemberton tentou ir além dos detalhes e levantou algumas questões fundamentais, que tinham figurado entre os tópicos mais acaloradamente debatidos da segunda edição: o escoamento da água de um tanque e alguns aspectos da abordagem das marés concernentes à proporção entre a força do Sol e a da Lua e, por conseguinte, à precessão dos equinócios. Newton recusou-se a debater e simplesmente pôs os argumentos de lado. Outros indícios confirmam que ele já não conseguia sustentar um reexame aprofundado de sua obra.

O acréscimo mais importante surgiu perto do início do Livro III: uma nova regra de pensamento na filosofia, a Regra IV, que deu prosseguimento à discussão com Leibniz. Entre os papéis de Newton, há vários rascunhos que atestam projetos que, em alguns momentos, foram muito mais amplos. Mas ele acabou optando por uma formulação contida, da qual conseguiu eliminar a paixão que tornara a se avolumar no octogenário, ao pensar mais

uma vez em Leibniz.

Regra IV. Na filosofia experimental, devemos tomar como precisas ou muito próximas da verdade as proposições inferidas dos fenômenos por indução geral, a despeito de quaisquer hipóteses contrárias que se possam imaginar, até o momento em que ocorram outros fenômenos pelos quais elas possam tornar-se mais precisas ou passíveis de exceções.

Esta é a regra que devemos seguir para que a argumentação indutiva não seja abandonada em função de hipóteses.

Durante 1724 e 1725, a edição teve um avanço lento mas sistemático até sua conclusão, sem nenhum dos atrasos que haviam interrompido a impressão durante a segunda. Newton datou o prefácio de 12 de janeiro de 1726. Já era o último dia de março quando Martin Folkes presenteou um exemplar “ricamente encadernado em couro marroquino” à Royal Society, em nome de Newton. Ao todo, imprimiram-se 1.250 cópias, 50 delas em papel extrafino. Newton pretendia que ao menos algumas fossem exemplares autografados. Doou um deles a seu amigo e parceiro de 30 anos na Casa da Moeda, John Francis Fauquier. Foi pródigo em seu interesse pela Academia parisiense: ela recebeu nada menos de seis exemplares.



As obras matemáticas e científicas, todavia, não esgotavam o legado newtoniano e, na velhice, Newton voltou-se novamente para os interesses teológicos que se haviam inflamado com ardorosa intensidade nos primeiros anos de sua maturidade. Embora nunca houvesse abandonado por completo os estudos teológicos, um hiato de cerca de 20 anos, a contar da publicação dos *Principia*, havia interrompido a vigorosa continuidade deles. Apenas um pequeno número de textos de teologia pode ser atribuído com segurança a esse período. No período de 1705-10, Newton voltou à teologia com um vigor renovado e, apesar de todas as suas edições dos *Principia* e da *Opticks*, ela foi a ocupação principal de sua velhice. Alguns dos textos,

nos quais aparecem numa mesma página informações sobre antigas heresias e material sobre as religiões pagas, a natureza de Cristo ou a cronologia das profecias, sugerem que, no final da vida, a mente de Newton estava constantemente tomada por um caos de preocupações religiosas indiferenciadas. Suas conclusões na teologia tinham sido tão radicais quanto suas conclusões na filosofia natural. Até então, só tinham vindo à tona num círculo restrito de confidentes leais. Com o acúmulo dos anos e a conscientização de que se aproximava o fim inevitável, Newton refletiu sobre suas responsabilidades. Disse que, quando morresse, “deveria ter o consolo de deixar a filosofia menos nociva” do que a havia encontrado, contou Conduitt; “ele poderia dizer o mesmo da religião revelada, em vez de referir-se ao irenismo como seu credo”. O que Conduitt não mencionou foram os fatores que, para um ancião satisfeito com sua posição e sua respeitabilidade, tornavam ainda mais difícil divulgar opiniões heréticas do que o fora para o jovem professor rebelde de 50 anos antes.

Fazia uns dez anos que Newton estava trabalhando na revisão de sua interpretação das profecias e de outras obras teológicas quando Carolina, a princesa de Gales, ouviu falar em seus novos princípios da cronologia, em 1716. Interessada, mandou chamar Newton e lhe pediu uma cópia do que ele havia escrito. Newton nunca se separou com facilidade de qualquer uma de suas composições. Tinha ainda menos desejo de entregar à princesa de Gales um tratado que talvez ainda contivesse afirmações heréticas o bastante para garantir sua demissão imediata da Casa da Moeda. Escolado como era na arte de protelar, alegou que a obra estava “imperfeita e confusa”, mas sabia muito bem que não se podia brincar com uma ordem real. As pressas, redigiu um “Resumo” de sua cronologia, que depois veio a ser chamado de “Cronologia abreviada”, colocando a obra “na forma mais apropriada para o escrutínio” da princesa e entregando-a a ela dias depois. Por si mesmas e isoladas das “Origines” que eram sua fonte, não havia nada de muito novo nas idéias apresentadas no “Resumo”, e nada que despertasse o ódio. Ao disfarçar sua teologia radical como cronologia, Newton tornou-a suficientemente segura até mesmo para o consumo real.

Mas essa não foi a última palavra que ouviu sobre o “Resumo”. Uma cópia tomou o rumo da França, onde uma tradução com o título de *Abrégé de la Chronologie* foi publicada em 1724, juntamente com uma refutação redigida por Nicholas Fréret, da Académie des Inscriptions et Belles-lettres.

Tampouco o *Abrégée* os “Comentários” foram o fim da história. O padre Etienne Souciet, outro perito em cronologia da Antigüidade, publicou cinco dissertações contrárias ao sistema de datação newtoniano. A princípio, Newton, que já era um homem idoso, resolveu ignorar os ataques, para evitar outra polêmica. Mas acabou mudando de idéia e decidiu que devia defender-se, publicando a íntegra de seu tratado sobre a cronologia. Estava trabalhando na revisão deste quando morreu. Mas não devemos concluir disso que a obra estivesse inacabada. As revisões intermináveis, por mais ínfimas que fossem as alterações, eram a sina de Newton. Conduitt publicou o volume completo, *The Chronology of Ancient Kingdoms Amended* [Cronologia revista dos reinos da Antigüidade], em 1728, ano seguinte à morte de Newton.

A certa altura, Newton havia contemplado um projeto mais ousado do que sua *Chronology* cuidadosamente higienizada. Entre seus papéis, aparentemente redigidos em sua letra do período de 1710-15, há dois rascunhos de “A introdução. Dos tempos anteriores ao Império assírio”:

A idolatria teve sua origem [começou Newton] na adoração dos fundadores das cidades, reinos e impérios, e começou na Caldéia pouco antes da época de Abraão, muito provavelmente com o culto de Nemrod, fundador de diversas grandes cidades. Até os dias de Abraão, o culto do Deus verdadeiro havia-se propagado de Noé para sua descendência e continuado em Canaã, como é patente pelo exemplo de Melquisedec, mas, em pouco tempo, os cananeus começaram a imitar os caldeus na adoração dos fundadores de seus reinos, chamando-os de Baalim e Melcom e Astaroc, senhores e reis e rainhas, e lhes oferecendo sacrifícios em suas lápides e sepulcros, e orientando seu culto para as estátuas deles como seus representantes, e instituindo colégios de sacerdotes com ritos sagrados para lhes perpetuar a adoração.

Na época em que escreveu essa passagem, Newton era diretor da Casa da Moeda, com uma renda anual de cerca de £2. 000, consultor de

confiança do governo e honorável presidente da Royal Society, com o privilégio de se referir à princesa de Gales, em textos impressos, como “uma amiga pessoal”. Ele não nos disse porque eliminou a introdução planejada e disfarçou o tema central de seus interesses cronológicos, mas não é absurdo especular que tenha temido arriscar sua posição, fazendo revelações em demasia. Um dramático lapso de escrita, mais ou menos nessa época, retrata sua situação. Pretendendo escrever “S^c John” [são João], ele escreveu “S^r John” [5z^r John]. Na verdade, os ózrjohns da Inglaterra neoclássica assomavam com maior vulto em sua vida, em 1715, do que os são João da Igreja primitiva. O homem que um dia se dispusera a abrir mão de sua cadeira de professor, para não aceitar a marca da besta, cultivava, a essa altura, o odor da santidade ortodoxa, trabalhando como curador do tabernáculo de Golden Square e como membro do Comitê de Construção de Cinquenta Novas Igrejas em Londres. Era improvável que publicasse um opúsculo capaz de colocá-lo no ostracismo.

O historiador Isaac Newton era o Isaac Newton herético, empenhado numa de suas atividades vitalícias características — o ocultamento de suas opiniões heterodoxas. Nisso, ele foi eminentemente bem-sucedido. Nos comentários correntes sobre a *Chronology* no século XVIII, somente Arthur Young parece ter percebido a intenção de Newton. Na verdade, houve um único deslize em seu desempenho. Ao ocultar com tamanha eficácia seu verdadeiro propósito, Newton produziu um trabalho sem qualquer sentido evidente e qualquer forma visível. Obra de um tédio colossal, o livro despertou por um breve espaço de tempo o interesse e a oposição do punhado de pessoas capazes de se alvoroçar com a data dos argonautas, antes de mergulhar no esquecimento. Hoje em dia, ele é lido apenas pelo minúsculo número de remanescentes que, em função de seus pecados, têm que passar por esse purgatório.

Depois da morte de Newton, William Whiston afirmou que Newton e Samuel Clarke haviam desistido de uma boa briga pela restauração da Igreja cristã primitiva porque a interpretação newtoniana das profecias os levava à expectativa de uma longa era de corrupção antes que ela ocorresse. A assertiva de Whiston apontou corretamente para a retomada por Newton de seus estudos das profecias, que, juntamente com o seu interesse correlato pela cronologia da Antigüidade, tornou-se seu interesse principal. Nos últimos dez anos de vida, Newton redigiu duas exposições ligeiramente

diferentes das profecias, tão eficazmente purgadas de material propenso a causar melindres quanto o tinha sido a *Chronology*. Conduitt denominou-as de “O Apocalipse e as Profecias sem *entusiasmo ou superstição* (...)” — infelizmente, devemos acrescentar, tal como ele fizera com a *Chronology*, profecias sem foco nem sentido; mas seus herdeiros poderiam publicá-las tranqüilamente, como de fato fizeram, fundindo as duas, sem grande preocupação com a continuidade, como as *Observations upon the Prophecies of Daniel, and the Apocalypse of St. John* [Observações sobre as Profecias de Daniel e o Apocalipse de São João], tanto a *Chronology* quanto as *Observações sobre as Profecias* foram lançadas após a morte de Newton. Outros textos teológicos, também produto de sua velhice, não. Eles nos dão uma perspectiva pela qual podemos avaliar o quanto Newton editou os trabalhos que preparou para publicação. Entre os papéis, um dos mais significativos, que existe em múltiplos rascunhos — como tudo a que Newton dava importância—, levou o título de “*Irenicuni*” [Irenismo]. O “*Irenicuni*” retornou ao tema das “Origines”: “No princípio, todas as nações eram de uma só religião, e essa religião consistia nos preceitos dos filhos de Noé (...)” Os preceitos fundamentais da religião primitiva eram o amor a Deus e o amor ao próximo. Essa religião fora transmitida a Abraão, Isaac e Jacó. Moisés a levava para Israel. Pitágoras a havia aprendido em suas viagens e a ensinara a seus discípulos. “Essa religião, portanto”, concluiu Newton, “pode ser chamada de a lei moral de todas as nações.” Aos dois grandes mandamentos de amor da religião primitiva, o Evangelho havia acrescentado a doutrina de que Jesus era o Cristo anunciado nas profecias. Indagado sobre qual era o grande mandamento da lei, Jesus respondera que era amar a Deus, e acrescentara que o segundo mandamento era amar o próximo. “Foi essa a religião dos filhos de Noé, estabelecida por Moisés e Cristo e que ainda está em vigor.” Tudo isso fora ensinado desde o início na Igreja primitiva. Impor, agora, qualquer artigo de comunhão que não existisse como tal desde o princípio era pregar um outro evangelho. Perseguir os cristãos por não aceitarem esse Evangelho era lutar contra Cristo. Os dois grandes mandamentos, insistiu Newton reiteradamente, “sempre foram e sempre serão o dever de todas as nações, e o advento de Jesus Cristo não introduziu neles qualquer alteração”.

De algum modo, Newton mesclou essa visão atenuada do cristianismo com uma viva fé em Deus Todo-Poderoso, que permeou toda a sua vida.

Devemos acreditar que há um único Deus ou monarca supremo a quem podemos temer e obedecer e cumprir suas leis e honrar e glorificar. Devemos acreditar que Ele é o pai de quem provêm todas as coisas, e que ama Seu povo como Seus filhos, para que eles possam, em reciprocidade, amá-Lo e Lhe prestar obediência como seu Pai. Devemos crer que Ele é o TtavtOKpOCTCOp, Senhor de todas as coisas, com um poder e um domínio irresistíveis e ilimitados, aos quais não temos esperança de escapar, se nos rebelarmos e instaurarmos outros deuses, ou se transgredirmos as leis de Sua soberania, e dos quais podemos esperar grandes recompensas, se fizermos Sua vontade. Devemos crer que Ele é o Deus dos judeus, que criou o céu e a Terra e todas as coisas que neles existem, como está expresso nos Dez Mandamentos, para que possamos agradecer-Lhe por nosso ser e por todas as bênçãos desta vida, e nos abstermos de usar Seu nome em vão ou de adorar imagens ou outros deuses. Não estamos proibidos de dar o nome de deuses a anjos e reis, mas estamos proibidos de tomá-los por deuses em nosso culto. Pois, embora haja aqueles que são chamados de Deus, seja no céu ou na Terra, como há muitos deuses e muitos senhores, ainda assim, para nós, há apenas um Deus, que é o Pai de todas as coisas, e nós Nele, e um único Senhor Jesus Cristo, por quem todas as coisas existem e nós por Ele, ou seja, apenas um Deus e um Senhor em nosso culto.

O conceito de *pantocrator* captou e reteve a imaginação de Newton. Essa palavra apareceu repetidamente em todos os textos teológicos de seus últimos anos de vida. Autocrata sobre todas as coisas existentes, esse Deus ditava a forma do mundo natural e o curso da história humana. Newton não encontrava nos recônditos da vigilante Providência, aspecto que se

relacionava com seu arianismo. Encontrava-O, antes, na assombrosa majestade das leis imutáveis do universo — um Deus austero, que talvez só um filósofo pudesse cultuar.

Embora tenha publicado declarações sobre sua crença em Deus, Newton não apenas guardou para si os aspectos não ortodoxos de sua religião, como também tomou certo cuidado, em Londres, para mascarar sua heterodoxia por trás de uma fachada de conformismo público à Igreja anglicana. Continuou a exercer as funções de curador da capela do arcebispo Tenison na Golden Square até 1722. Quando, em 1711, o Parlamento aprovou uma lei para financiar a construção de 50 novas igrejas nos subúrbios londrinos em expansão, Newton tornou-se um dos comissários nomeados para implementar a vontade do Parlamento, e participou da comissão até pelo menos 1720. Do mesmo modo, concordou em se tornar membro da nova comissão criada para supervisionar a conclusão da catedral de St. Paul e compareceu a suas reuniões no período de 1715-21. Apenas um pequeno círculo conhecia a verdadeira situação. Bem escondida, sua heterodoxia deslizou para o completo esquecimento, só vindo a ser descoberta no século XX e a ser plenamente revelada quando, muito recentemente, foi possível ter acesso aos documentos de Yahuda.

As conclusões de Newton funcionaram apenas vicariamente na efervescência religiosa do século XVIII. Quando Joseph Hallet, alarmado com a difusão do arianismo, publicou em 1735 *An adress to conformingArians* [Uma exortação aos arianos conformistas], para convencê-los de sua hipocrisia e levá-los ao arrependimento, apontou dois homens como a fonte dessa doença: William Whiston e Samuel Clarke. Ambos eram discípulos de Newton e conhecidos como tais. Mas a extensa pesquisa newtoniana, mal sugerida em suas obras publicadas, teve que entrar na torrente da controvérsia religiosa através de discípulos mais ousados do que ele. Newton expurgou cuidadosamente o que ele mesmo preparou para publicação. Quanto ao resto, trancafiou-o. É totalmente improvável que suas opiniões, formuladas uma geração antes que se difundissem outras similares, tenha desempenhado um papel causai na história religiosa do Iluminismo.

Em 1717, enquanto Newton lançava uma nova edição da *Opticks* e a disputa pela prioridade ficava temporariamente adormecida, em vista da morte de Leibniz, um jovem que figuraria com destaque em seus anos de declínio entrou em sua vida. Em 26 de agosto de 1717, John Conduitt casou-se com a sobrinha de Newton, Catherine Barton. Conduitt havia trabalhado como comissário das forças britânicas na nova base de Gibraltar desde abril de 1713 até, pelo menos, julho de 1715, ou, o mais provável, até o início de 1717. Quando se tomou marido de Catherine Barton, era um homem rico. Havia obviamente nascido na prosperidade e é possível que tivesse herdado sua fortuna. Mas, tradicionalmente, cargos como os de comissário geravam imensos lucros, e não é implausível especular que os anos passados em Gibraltar tenham no mínimo aumentado os recursos de Conduitt. Mas ele fizera mais do que acumular dinheiro em sua estada lá. Também havia identificado a localização da cidade romana de Cartéia. Em 20 de junho de 1717, com Newton na presidência, Conduitt leu um artigo sobre ela na Royal Society. Ocorre que Newton também estava interessado em Cartéia, uma cidade construída pelos tírios, ao que ele acreditava, durante a época da expansão da humanidade pela bacia do Mediterrâneo, no primeiro milênio antes de Cristo. Não conhecemos o curso dos acontecimentos que se seguiram ao aparecimento de Conduitt na Royal Society. Nessa ocasião, porém, Newton estava trabalhando em sua *Chronology*, e é bem possível que tenha conversado com o autor de um texto que combinava com seus estudos do momento. Três meses depois, Conduitt fez por Catherine Barton o que Halifax não fizera: deu-lhe um novo sobrenome e a respeitabilidade matrimonial. Conduitt estava com 29 anos, e a sra. Catherine Barton, com 38. Há indícios de que ainda era bonita e atraente. É possível, no entanto, que o tio tivesse no mínimo tantos atrativos quanto a noiva, pois Conduitt o cultuava escancaradamente como herói. Embora suas próprias aptidões talvez fossem limitadas, ele reconheceu estar na presença de um dos gênios de todos os tempos e jurou manter-se adequadamente à altura dessa oportunidade. Escreveu resumos das conversas com Newton. Colheu histórias sobre ele. Ao morrer, 20 anos depois do casamento, Conduitt providenciou para que a placa sobre sua lápide começasse por uma declaração, não a seu próprio respeito, nem sobre sua mulher ou seus pais, mas sobre Isaac Newton, de quem era parente e perto de cujos restos conseguiu que os seus fossem colocados.

No início de 1718, Newton travou conhecimento com William Stukeley, que exercia a medicina em Londres e se associou à Royal Society nessa época. Stukeley era um freqüentador regular e também provinha de Lincolnshire. Newton fez amizade com ele. Ao se mudar para Grantham posteriormente, Stukeley fez questão, à semelhança de Conduitt, de colher informações sobre Newton. Deles dois provém grande parte de nossos conhecimentos sobre as características de Newton no fim da vida. Vida esta, escreveu Conduitt, que era “uma sucessão contínua de labuta, paciência, humildade, comedimento, brandura, humanismo, benemerência e devoção, sem qualquer vestígio de vício (...).” Tais são os frutos do culto do herói. Felizmente, além de beatificar Newton como um santo, ele também anotou alguns detalhes. Newton era de estatura mediana e, na velhice, meio gorducho. Tinha “um olhar muito vivo e arguto” e uma aparência agradável. Sua cabeleira, branca como a neve, era farta, sem sinal de calvície. Mesmo velho, ele conservava o viço e as cores da juventude, além de todos os dentes, com exceção de um. Ao narrar o relato de Humphrey Newton de só ter visto Newton rir uma vez, Stukeley comentou que sua experiência fora o inverso, embora, à medida que foi fornecendo os pormenores, isso tenha parecido menos diferente do que ele alegou.

Segundo minha observação pessoal, conquanto *Sir* Isaac fosse de temperamento muito sério e circunspecto, vi-o rir muitas vezes, e em situações corriqueiras. (...) Ele usava muitos provérbios, beirando a pilhéria e o chiste. Em grupo, comportava-se de maneira muito agradável; cortês e afável, era fácil fazê-lo sorrir, se não gargalhar. (...) Sabia ser muito agradável em grupo e, às vezes, até loquaz.

Percival, o arrendatário de Woolsthorpe, disse a Spence que Newton era um homem de pouquíssimas palavras, “que às vezes ficava calado e pensativo por mais de 15 minutos a fio, parecendo, durante todo esse tempo, estar fazendo suas orações; mas, quando falava, era sempre muito oportuno”. Esses comentários nos lembram mais os tempos de Cambridge do que o panegírico de Conduitt.

Talvez o aspecto mais destacado das lembranças que Conduitt guardou

de Newton seja a devoção aos estudos. A fase de criatividade de Newton havia terminado 20 anos antes de Conduitt conhecê-lo. Depois da mudança para Londres, ele não fizera nada senão reelaborar idéias e temas de seus anos em Cambridge. Mesmo assim, o padrão de uma vida inteira permanecera intacto. Se só lhe era possível reelaborar antigas idéias, ao menos ele podia fazer isso, e uma vida que tinha encontrado a aventura na exploração dos mares do pensamento conservou-se fiel a suas características até o fim. Newton dedicava aos estudos todo o tempo não comprometido com o trabalho e com o que Conduitt chamava de as “amenidades” da vida, “e era difícil vê-lo sozinho sem uma pena na mão e um livro a sua frente”. Conduitt comentou que seus olhos nunca se cansaram de ler.

Newton tinha amigos de um tipo que não havia conhecido em Cambridge. Conduitt informou a Fontenelle que Jorge II e sua mulher (a antiga princesa Carolina) o prestigiavam e frequentemente o acolhiam em sua presença por horas a fio. A rainha gostava de ouvir debates sobre questões filosóficas e teologia, e para isso buscava a companhia de Newton. Chegava até a afirmar que considerava o “Resumo” da cronologia, que Newton redigira para ela de próprio punho, um de seus tesouros mais preciosos.

Por inferência, ficamos sabendo de uma outra coisa sobre Newton em seus anos de declínio, uma coisa que combina muito com seu evidente prazer em ser íntimo da realeza. Ele tinha grande preocupação em deixar sua imagem gravada. Não apenas na velhice, mas durante todo o tempo em que residiu em Londres, posou constantemente para retratos, de modo que, depois do Kneller de 1702 (já o segundo desse pintor), passaram-se não mais de quatro anos antes que viesse mais um. Nos últimos dez anos de vida, fazer-se retratar parece ter-se tornado quase uma mania para Newton. Depois que Kneller o pintou em 1702 (Lâmina 3), Jervas o fez em 1703, Gandy, em 1706, e Thornhill, por duas vezes, em 1709/10 (Lâmina 4). Em 1714, ele posou para uma miniatura feita por Richter e, nesse mesmo ano, Le Marchand esculpiu seu busto em marfim. Quatro anos depois, em 1718, Le Marchand fez um segundo busto (Lâmina 5), além de vários altos relevos, e Murray pintou seu retrato. Kneller executou um terceiro retrato (para o cientista francês Varignon) em 1720 e, nos três anos anteriores a sua morte, em 1723, mais dois (dos quais apenas um parece ter sido preservado)

para Conduitt. Vanderbank fez dois retratos em 1725 e um terceiro em 1726 (Lâmina 6), e Seeman pintou mais outro em 1726. Há informações sobre um retrato pintado por Dahl, provavelmente dos últimos anos de Newton. Há dois outros retratos dele na velhice, de autores desconhecidos, um na National Portrait Gallery e um em poder da W. Heffer e Sons. É possível que um ou ambos sejam cópias; talvez um deles seja o Dahl. Muitos desses retratos, ou talvez a maioria, foram encomendados por outros homens, mas só poderiam ter sido executados com a cooperação de Newton. Visto por qualquer ângulo, trata-se de um recorde considerável; *obsessão* não parece uma palavra forte demais.

Há outra característica que não se reduz facilmente à preocupação de Newton com sua imagem. A caridade foi um pano de fundo constante em seus últimos anos de vida. Boa parte dela foi ofertada a vários ramos de sua família, pois ele era de longe o mais próspero do clã, cujos outros membros recorriam a sua ajuda. No começo do século XVIII, as dificuldades desses parentes superaram suas alegrias e eles levaram as primeiras para o abastado Ssr Isaac. Quando morreu Thomas Pilkington, marido de sua meio-irmã, deixando Mary Smith Pilkington viúva como Hannah, a irmã mais nova, Newton foi em socorro dela e, algum tempo depois, fazia pagamentos trimestrais regulares de £9 para sustentar-lhe a filha, Mary. Foi avalista de um empréstimo de £20 para o filho dessa irmã, Thomas Pilkington. E houve muitos outros. As vicissitudes da sorte levavam um fluxo constante de parentes pobres a mendigar em sua porta. E ele não restringia as esmolas à família. Há entre seus papéis um grande número de cartas pedindo auxílio. Isso significa que ele era conhecido em círculos que o apreciavam como um homem caridoso. As cartas contêm indícios internos de que ele respondeu a muitos apelos. Ao lado das amizades duradouras de seus anos em Londres, a caridade de Newton contribuiu para atenuar a imagem deixada pelas brigas com Flamsteed e Leibniz. As brigas foram reais. Também o foi a caridade para com os desvalidos, como se ele esperasse compensar suas próprias falhas. Mas essa caridade imensa não deve ser interpretada como um indício de que Newton não se preocupava com sua própria situação material. Ao morrer, deixou um patrimônio considerável, e devemos presumir que tenha atentado cuidadosamente para sua acumulação durante todo o tempo que passou em Londres.

Em seus últimos anos, Newton gostava de rememorar os vários tópicos

que haviam constituído a essência de sua vida. Pelo menos três pessoas ouviram, separadamente, a história da maçã e da lei da gravidade. Vez por outra, Stukeley o levava a falar sobre a cronologia e as profecias, embora Newton nunca o deixasse vislumbrar as profundezas de suas reflexões teológicas. Ocasionalmente, Conduitt ouvia algumas de suas especulações mais amplas. Em 7 de março de 1725, os dois tiveram uma longa conversa que Conduitt registrou num memorando, a respeito das circulações no cosmo. Newton lhe falou de sua crença em que havia uma espécie de revolução dos corpos celestes. Luz e vapores do Sol juntavam-se para compor corpos secundários, como a Lua, que continuavam a crescer à medida que acumulavam mais matéria, transformando-se em planetas primários e, por fim, em cometas, os quais, por sua vez, tornavam a cair no Sol e o reabasteciam de matéria. Newton achava que o grande cometa de 1680, depois de mais cinco ou seis órbitas, cairia no Sol, aumentando a tal ponto seu calor que a vida na Terra acabaria. A humanidade era de uma data recente, continuou ele, e havia na Terra marcas de destruição que sugeriam cataclismos anteriores semelhantes ao que ele previa. Conduitt perguntou como poderia a Terra ter sido repovoada, se a vida fora destruída. Isso exigia um criador, respondeu Newton. Por que ele não publicava suas conjecturas, como fizera Kepler? “Não trabalho com conjecturas”, foi a resposta. Newton apanhou os *Principia* e mostrou a Conduitt alguns indícios de sua crença que ele havia introduzido na discussão sobre os cometas. Por que não a declarava abertamente? Newton riu e disse que havia publicado o bastante para que as pessoas soubessem o que ele queria dizer.

Não muito antes de morrer, Newton rememorou sua vida e a resumiu para um companheiro de nome não indicado. Trata-se de uma reflexão magnífica, que capta a essência de uma vida dedicada à busca da Verdade.

Não sei o que posso parecer para o mundo, mas, para mim, pareço ter sido apenas um garoto brincando na praia e me divertindo, aqui e ali, ao encontrar uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que de hábito, enquanto o grande oceano da verdade estendia-se diante de mim, totalmente desconhecido.

Alguns sinais de degeneração, mas nunca de senilidade, começaram a aparecer com a aproximação do fim. Conduitt, que costumava tomar o cuidado de não revelar nenhum indício de decadência em Newton, mencionou em seu memorando de 7 de março de 1725 que, nesse dia, a mente dele estivera mais clara e a memória, mais viva do que nos últimos tempos. Pemberton também notou que a memória de Newton havia decaído muito. Conduitt afirmou que, depois de 1725, Newton raramente ia à Casa da Moeda e ele próprio assumia suas obrigações.

Nos cinco anos finais, a saúde de Newton começou a deteriorar a olhos vistos. Seu problema básico, talvez resultante de uma doença grave em 1723, era uma deficiência esfinteriana. Desse momento em diante, Newton passou a sofrer de incontinência urinária. Como a movimentação agravava esse incômodo, ele abriu mão de sua carruagem e mantinha-se sempre sentado. Deixou de jantar fora e pouco recebia em casa. Suspendeu por completo a ingestão de carne e se alimentava principalmente de consomes, legumes e sopas. Em janeiro de 1725, sofreu de uma tosse violenta e uma inflamação dos pulmões. Um ataque de gota agravou ainda mais os problemas. Depois de 7 de janeiro, só voltou a ocupar a cadeira da presidência da Royal Society em 22 de abril e, desse dia até sua morte, faltou a mais reuniões do que compareceu. Após muita insistência, os Conduitt o convenceram a se mudar para uma casa em Kensington. O ar provou fazer-lhe bem. Conduitt observou que Newton estava “visivelmente melhor” do que nos anos anteriores, o que constituía uma admissão implícita de uma decadência maior de que ele jamais declarou abertamente. A fibra de Newton nunca o abandonou. Conduitt tentou fazê-lo deixar de ir à igreja a pé, ao que ele retrucou “use as pernas e você terá pernas”. Conduitt também comentou que ele continuou a estudar e escrever até o fim.

Dias antes de sua morte, Zachary Pearce, o presbítero da paróquia onde ficava a casa de Newton, St. Martins-in-the-Fields, fez-lhe uma visita.

Encontrei-o escrevendo sua *Chronology of Ancient Kindoms* [Cronologia dos reinos da Antigüidade], sem o auxílio de óculos, no ponto do aposento que ficava mais distante das janelas, e com uma pilha de livros na mesa que fazia sombra sobre o papel. Ao ver isso,

entrando na sala, eu lhe disse: “*Sir*, parece-me que o senhor está escrevendo num lugar onde não pode enxergar muito bem.” Sua resposta foi: “Um pouquinho de luz me basta.” Depois, contou-me que estava preparando sua *Chronology* para publicação e que havia reescrito a maior parte dela para esse fim. Leu para mim duas ou três folhas do que escrevera (mais ou menos a metade da obra, acho eu), a propósito de alguns aspectos da *Chronology* que tinham sido mencionados em nossas conversas. Creio que continuou a ler para mim e a falar sobre o que tinha lido durante quase uma hora, antes que o jantar nos fosse servido.

Após o recesso de verão de 1726, Newton só compareceu a quatro reuniões da Royal Society e a apenas uma do conselho. Presidiu pela última vez em 2 de março de 1727. Estimulado pela reunião, permaneceu em Londres nessa noite e, no outro dia, Conduitt achou que fazia muitos anos que não o via tão bem. Mas o esforço da reunião e das visitas recebidas no dia seguinte trouxe de volta a tosse violenta, de modo que ele voltou para Kensington em 4 de março. Conduitt mandou chamar Mead e Cheselden, dois médicos renomados que cuidavam de Newton. Eles diagnosticaram o problema como sendo um cálculo na bexiga e não deram nenhuma esperança de recuperação. Newton sentia dores terríveis. Em sua angústia, o suor escorria-lhe pelo rosto. O espetáculo da agonia cristã foi mais do que o talento poético de Stukeley era capaz de suportar.

Ela [a dor] aumentou a tal ponto que a cama embaixo dele e o próprio quarto pareciam sacudir com suas aflições, para assombro dos presentes. Que luta teve essa grande alma para deixar seu tabernáculo terreno! E tudo isso ele suportou com uma paciência realmente exemplar e notável, verdadeiramente filosófica, verdadeiramente cristã (...).

Conduitt sentiu-se obrigado a registrar, não sem embaraço, o que

decerto foi o ato mais significativo de Newton em sua agonia, embora Stukeley talvez tivesse dificuldade em conciliá-lo com seu relato. Newton recusou-se a receber o sacramento da igreja. Devia estar planejando esse gesto há algum tempo, como a declaração pessoal de fé que não ousara enunciar em público por mais de 50 anos. Até na morte, porém, houve uma concessão. Afinal, passara os 15 anos anteriores eliminando as opiniões contestáveis das obras teológicas que deixou para publicação. Do mesmo modo, o gesto foi praticado perante a restrita platéia composta por Catherine e John Conduitt, que não estavam interessados em lhe comprometer a memória trazendo-o a público. Tanto quanto é possível dizer, Stukeley nunca ouviu uma só palavra a esse respeito.

Em 15 de março, Newton melhorou um pouco e os que cuidavam dele começaram a ter esperanças. Mas tornou a decair imediatamente, ficou inconsciente no domingo, dia 19 de março, e morreu na madrugada seguinte, por volta de 01:00h, sem voltar a sentir dor.

Talvez ele não tivesse dado muita liderança à Royal Society em seus últimos anos, mas ela sabia o que havia perdido.

23 de março de 1726.

Estando vaga a presidência pelo falecimento de *Sir* Isaac Newton, não houve reunião neste dia.



A morte tem uma inevitável dimensão prática. O espólio líquido, basicamente composto de ações e pecúlios do Banco da Inglaterra e da South Sea Company, importava em £32. 000, o que, em não sendo uma soma principesca, era substancial. Oito sobrinhas e sobrinhos que descendiam de suas meio-irmãs — três Pilkington, três Smith e dois Barton (inclusive Catherine Barton Conduitt, é claro) — partilharam a herança. Dentre eles, apenas Catherine Conduitt, secundada pelo marido, aquilatava as realizações de Newton. Para os demais, ele era apenas o rico tio Isaac, de modo que estavam determinados a tirar o máximo proveito possível de sua sorte. Como era inevitável, houve algumas trocas de palavras ásperas,

temperadas, no fim, por uma dura realidade. Para que os tribunais autorizassem a partilha do espólio, alguém teria que assumir a responsabilidade pelas contas do diretor da Casa da Moeda, garantindo que a Coroa não sofresse prejuízos. Entre os herdeiros, somente Conduitt estava em condições de arcar com essa responsabilidade. Assim, chegou-se a um acordo, mediante o qual todos os manuscritos considerados dignos de publicação deveriam ser impressos e vendidos “com o máximo proveito”. Até lá, Catherine Conduitt os conservaria. Conduitt concordou em examinar as contas. Em troca, ficaria de posse de todos os papéis que não fossem julgados dignos de publicação. Houve também um acordo, sem dúvida por insistência de Conduitt, de reservar £500 do espólio para a construção de um monumento. Os herdeiros gastaram £87 em 101 anéis fúnebres, remeteram £20 para os pobres da paróquia de Colsterworth e deram a todos os criados o salário de um ano de trabalho.

Três dos manuscritos foram efetivamente publicados: a *Chronology* e as *Observações sobre as Profecias*, como mencionei, e o rascunho original de Newton da versão definitiva dos *Principia*, editada com o título de *De mundi systemate* em 1728. Através do acordo firmado, Conduitt obteve a posse efetiva dos documentos. Teve também habilidade suficiente para garantir para si o que era de longe o legado mais rico — a diretoria da Casa da Moeda.

Stukeley afirmou que cada um dos oito sobrinhos e sobrinhas herdou cerca de £3. 500 (afirmação que reduziu o valor em quase £500), “mas todos logo lhes puseram fim”. Pouco se sabe sobre sete deles, mas o juízo sumário de Stukeley não se aplicava a Catherine Conduitt. Ela morreu em 1739, dois anos depois de John. A filha do casal, Catherine, casou-se em 1740 com s. Ex^a, o sr. John Wallop, visconde de Lymington, e o filho deles tornou-se o segundo conde de Portsmouth. Através de Catherine Conduitt, filha, os papéis de Newton, preservados pela visão de seu pai, passaram à posse da família Portsmouth, e a maioria deles acabou se tornando propriedade da Biblioteca da Universidade de Cambridge.

Não se pode dizer que a morte de Newton tenha passado despercebida. Os diversos periódicos existentes a anunciaram. A edição de março de *The Political State of Great Britain* dedicou três páginas a um encômio que resumiu satisfatoriamente a posição de Newton na intelectualidade inglesa, proclamando-o “o maior dos filósofos e a glória da nação britânica”. O

“Poem sacred to the memory of Sir Isaac Newton” [Poema consagrado à memória de *Sir Isaac Newton*], de James Thomson, chegou à quinta edição antes do fim do ano. A nação que o havia honrado com a fidalguia honrou-o ainda mais profusamente na morte. Em 28 de março, seu corpo foi velado em câmara ardente na capela Jerusalém da abadia de Westminster, de onde foi levado para sepultamento num ponto destacado da nave. Conduitt informou a Fontenelle que, em muitas ocasiões, o deão e o cabido haviam recusado esse lugar aos maiores dentre os nobres. Segundo o cerimonial da época, um cavaleiro da Ordem de Bath, SzVMichael Newton, desempenhou as funções de carpideiro-mor, acompanhado por alguns outros parentes, como foram chamados, e por pessoas eminentes das relações de Newton. O presidente da Câmara dos Pares, os duques de Montrose e Roxburgh, e os condes de Pembroke, Sussex e Macclesfield, todos membros da Royal Society, carregaram o púlio; o bispo de Rochester, auxiliado pelos cônegos e pelo coro, celebrou o ofício religioso. O monumento especificado pelos herdeiros foi finalmente erguido em 1731 — uma monstruosidade barroca com querubins segurando símbolos das descobertas de Newton, o próprio Newton sentado numa postura reclinada e uma figura feminina, representando a Astronomia, Rainha das Ciências, sentada e vertendo lágrimas sobre um globo que encima o conjunto. O senso estético do século XX adota uma linha mais simples e o monumento está agora coberto por um manto na abadia, de modo que mal se consegue vê-lo. Um tom similar marcou a inscrição, que concluiu com a exortação: “Que os mortais se rejubilem por ter existido tamanho e tão grandioso ornamento da raça humana.” Nesse caso, a extravagância barroca fez o que era apropriado. Defeitos, Newton os teve em profusão. Mas somente a hipérbole teria alguma esperança de expressar a realidade do homem que voltou ao pó no início da primavera de 1727.

*E
n
s
a
i
o
b
i
b
l
i
o
g
r
á
f
i
c*

O

ASSIM COMO O LIVRO como um todo, esta bibliografia foi drasticamente condensada e se restringe aos títulos em inglês. Os que desejarem obter um guia mais completo para a bibliografia existente sobre Newton poderão encontrá-lo em *Never at rest*.

Newton foi tema de muitos biógrafos. A biografia que imperou durante muitos anos (e um livro que será sempre digno de atenção) foi a de David Brewster, *Memoirs of the Life, Writings, and Discoveries of Sir Isaac Newton* [Memórias da vida, escritos e descobertas de Sir Isaac Newton], 2 vols. (Edinburgo, Thomas Constable, 1855). Augustus De Morgan publicou vários artigos criticando o excessivo culto do herói em Brewster. Três deles foram reunidos e organizados por Philip E. B. Jourdain em *Essays on the Life and Work of Newton* [Ensaio sobre a vida e o trabalho de Newton] (Chicago, Open Court, 1914). Louis Trenchard More, *Isaac Newton: A Biography* [Isaac Newton: uma biografia] (Nova York, Charles Scribner's Sons, 1934), não acrescentou nada de novo e também fracassou em sua tentativa de suplantá-lo como a principal biografia. J. W. N. Sullivan, *Isaac Newton, 1642-1727* (Londres, Macmillan, 1938), obra mais sucinta, contém idéias interpretativas gerais que continuam a merecer atenção. Entre o grande número de biografias populares, as melhores são, incontestavelmente, E. N. da C. Andrade, *Isaac Newton* (Londres, Parrish, 1950); e uma versão ligeiramente diferente, *Sir Isaac Newton* [Londres, Collins, 1954]), e o texto mais longo e mais detalhado de Gale E. Christianson, *In the Presence of the Creator: Isaac Newton and His Times* [Na presença do criador. Isaac Newton e seu tempo] (Nova York, Free Press, 1984). Nenhuma resenha das biografias de Newton poderia omitir Frank E. Manuel, *Portrait of Isaac Newton* [Retrato de Isaac Newton] (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1968). Como o livro não tenta abordar a carreira científica de Newton, não se trata de uma biografia no sentido pleno da palavra. Quanto a todos os demais aspectos da vida dele, a obra fornece esclarecimentos que nenhum estudioso de Newton pode

dar-se ao luxo de ignorar. Oferece também uma análise freudiana das raízes do caráter de Newton, que pode ou não ser verdadeira, mas que pode ser separada do retrato de Newton em que é empiricamente fundamentada.

Há muitos estudos sobre a obra e o pensamento de Newton em geral. *The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science* [Os fundamentos metafísicos da ciência física moderna], de E. A. Burt (Nova York, Harcourt Brace, 1925), é um texto que se encerra com uma longa discussão sobre Newton, a qual, ao lado do livro como um todo, continua merecidamente a exercer influência. I. Bernard Cohen, o decano dos estudiosos newtonianos praticantes, iniciou efetivamente a vertente newtoniana de sua carreira com o importante *Franklin and Newton, an Inquiry into Speculative Newtonian Experimental Science and Franklin's Work in Electricity as an Example Thereof* [Franklin e Newton: investigação sobre a ciência experimental especulativa newtoniana e sobre a obra de Franklin na eletricidade como exemplo dela] (Filadélfia, American Philosophical Society, 1956). Como indica o título, o foco central da obra de Cohen vai além de Newton, mas, ainda assim, ela começa por uma longa discussão sobre ele como base para o restante. Outra das contribuições de Cohen para o entendimento de Newton aparecerá mais adiante neste ensaio. Aqui, permitam-me acrescentar *The Birth of a New Physics* [O nascimento de uma nova física] (Garden City, N. Y., Anchor, 1960). Alexandre Koyré, que tanto contribuiu para moldar a moderna disciplina da história da ciência, voltou sua atenção para Newton em seus últimos anos de vida. Ver, em especial, seus *Newtonian Studies* [Estudos newtonianos] (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1965); um desses estudos merece uma menção especial: “The Significance of the Newtonian Synthesis” [A importância da síntese newtoniana]. Ver também as partes dedicadas a Newton noutra obra de Koyré, *From the Closed World to the Infinite Universe* [Do mundo fechado ou Universo infinito, Forense Universitária/Edusp, 1979] (Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1965). Henry Guerlac também contribuiu para o entendimento de Newton na parte final de sua carreira. Ver seu *Newton et Epicure, Conférence donnée au Palais de la Découverte le 2 Mars 1963* [Newton e Epicuro, conferência realizada no Palais de la Découverte em 2 de março de 1963] (Paris, Conférences du Palais de la Découverte, 1963), bem como “Newton's Optical Aether” [O éter óptico de Newton], in *Notes and*

Records of the Royal Society, 22(1967), pp. 45-57. Além do artigo de A. R. e Marie Boas Hall, “Newton’s Theory of Matter” [Teoria da matéria de Newton], *Isis*, 51 (1960), pp. 131-44, ver também as introduções desses autores em *Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton* [Artigos científicos não publicados de Isaac Newton] (Cambridge, Cambridge University Press, 1962). *The Janus Faces of Genius* [As duas faces do gênio], de B. J. T. Dobbs (Nova York, Cambridge University Press, 1992), lançado exatamente na época em que eu estava redigindo esta bibliografia, certamente há de ser reconhecido como uma das mais importantes interpretações de Newton.

Na medida em que se pautaram nas obras publicadas de Newton, todos os estudos realizados antes de 1945 foram de certa forma superados pelos mais recentes (como a maioria dos citados nos parágrafos precedentes), que se fundamentaram principalmente em seus manuscritos. Um dos primeiros destes, e que rompeu de maneira decisiva com o padrão estabelecido de fazer a apoteose de Newton, foi o ensaio de lord Keynes baseado em sua própria coleção de documentos, “Newton, the Man” [Newton, o homem], publicado no volume da Royal Society intitulado *Newton Tercentenary Celebrations* [Comemorações do tricentenário de Newton] (Cambridge, Cambridge University Press, 1947, pp. 27-34). J. E. McGuire utilizou amplamente as fontes manuscritas numa série de influentes artigos sobre Newton; ver, em especial, o artigo redigido com P. M. Rattansi, “Newton and the ‘Pipes of Pan’” [Newton e as ‘flautas de Pan’], *Notes and Records of the Royal Society*, 21 (1966), pp. 108-43. Análogo a McGuire em sua utilização dos manuscritos de Newton como meio de examinar as questões filosóficas na ciência que produziu é o livro de Ernan McMullin, *Matter and Activity in Newton* [Matéria e atividade em Newton] (Notre Dame, Ind., University of Notre Dame Press, 1977). Outro artigo importante é o de David Kubrin, “Newton and the Cyclical Cosmos: Providence and the Mechanical Philosophy” [Newton e o cosmo cíclico: a Providência e a filosofia mecanicista], *Journal of the History of Ideas*, 28 (1967), pp. 325-46.

T. Whiteside firmou-se como a autoridade incontestável no que tange à matemática de Newton. Convém consultá-lo, antes de mais nada, nos ensaios introdutórios e no aparato editorial de sua grande edição dos *Mathematical Papers* [Artigos matemáticos], bem como na introdução de

uma reedição dos seis artigos matemáticos publicados durante a vida de Newton ou pouco depois, *The Mathematical Works of Isaac Newton* [Os trabalhos matemáticos de Isaac Newton], 2 vols. (Nova York, Johnson Reprint Corp., 1964). Além destes, Whiteside publicou vários livros e artigos importantes, dentre os quais cito “Isaac Newton: Birth of a Mathematician” [Isaac Newton: nascimento de um matemático], *Notes and Records of the Royal Society*, 19 (1964), pp. 53-62. A obra de Carl B. Boyer, *The Concepts of the Calculus: A Critical and Historical Discussion of the Derivative and the Integral* [Os conceitos do cálculo: uma discussão crítica e histórica da derivada e da integral] (Nova York, Columbia University Press, 1939), também contém uma excelente discussão sobre Newton. A melhor narrativa da disputa pela prioridade com Leibniz é A. R. Hall, *Philosophers at War: The Quarrel between Newton and Leibniz* [Filósofos em guerra: a disputa entre Newton e Leibniz] (Cambridge, Cambridge University Press, 1980).

Entre os estudos sobre a óptica de Newton, A. R. Hall realmente inaugurou a recente exploração maciça dos manuscritos newtonianos, com seu artigo “Sir Isaac Newton’s Note-book, 1661-65” [Caderno de anotações de Sir Isaac Newton, 1661-65], *Cambridge Historical Journal*, 9 (1948), pp. 239-50, que ele fez seguir por “Further Optical Experiments of Isaac Newton” [Experimentos ópticos adicionais de Isaac Newton], *Annals of Science*, 11 (1955), pp. 27-43. Há uma longa passagem sobre Newton em A. I. Sabra, *Theories of Light from Descartes to Newton* [Teorias da luz de Descartes a Newton] (Londres, Oldbourne, 1967). O ensaio introdutório de Thomas S. Kuhn aos “Newton’s Optical Papers” [Artigos de Newton sobre a óptica], no livro de I. B. Cohen, *Papers and Letters* [Artigos e cartas], é excelente. Alan

Shapiro, que vem organizando os *Optical Papers* [Artigos sobre a óptica] de Newton, tornou-se a autoridade reconhecida nessa matéria. Entre seus numerosos artigos, ver “The Evolving Structure of Newton’s Theory of White Light and Color: 1670-1704” [A estrutura evolutiva da teoria de Newton sobre a luz branca e a cor: 1670-1704], *Isis*, 71 (1980), pp. 211-35.

Os *Principia* e outras questões correlatas na mecânica têm sido objeto de estudos históricos há mais tempo do que a óptica. I. Bernard Cohen fez dos *Principia* sua seara especial, num número excessivamente grande de obras para ser citado aqui em sua íntegra, mas recomendo em especial sua

*Introduction to Newton 's 'Principia ' [Introdução aos Principia de Newton] (Cambridge, Cambridge University Press, 1971), que é um relato histórico de valor inestimável sobre o livro em si. John Herivel é o mais dedicado estudioso da elaboração inicial da mecânica de Newton; seus artigos sobre o assunto foram eficazmente incorporados nos vários ensaios que integram *The Background to Newtons 'Principia'* [Os antecedentes dos Principia de Newton] (Oxford, Oxford University Press, 1965), obra que também publicou todos os documentos sobre a mecânica newtoniana antes dos Principia.*

A química e a alquimia de Newton têm sido muito menos estudadas do que outros aspectos de sua ciência. O livro de B. J. T. Dobbs sobre o assunto, *The Foundations of Newtons Alchemy: The Hunting of the Greene Lyon* [Os fundamentos da alquimia de Newton: a caça do leão verde] (Cambridge, Cambridge University Press, 1975), suplanta todos os trabalhos anteriores e, pela primeira vez, oferece uma verdadeira orientação para o entendimento dos inúmeros papéis alquímicos que Newton nos legou.

O trabalho de Frank E. Manuel intitulado *The Religion of Isaac Newton* [A religião de Isaac Newton] (Oxford, Oxford University Press, 1974) é, ao que eu saiba, a única obra sobre a religião de Newton que se baseia nos manuscritos de Yahuda, só recentemente colocados à disposição dos estudiosos. Todo o interesse de Manuel, entretanto, volta-se para a ampliação dos temas freudianos de seu *Portrait*, de modo que o livro não fornece qualquer esclarecimento sobre o conteúdo teológico dos documentos. Outra obra de Manuel, *Isaac Newton, Historian* [Isaac Newton, historiador] (Cambridge, Mass., Harvard University Press, 1963), é o único estudo significativo da cronologia de Newton, tema intimamente ligado a sua teologia. Margaret Jacob, em seu *The Newtonians and the English Revolution, 1689-1720* [Os newtonianos e a revolução inglesa, 1689-1720] (Ithaca, N. Y., Cornell University Press, 1976), que resume vários artigos anteriores, examina a inter-relação da filosofia natural newtoniana com a teologia prática dos latitudinários e a situação política da Inglaterra na época da revolução gloriosa.

EDITORA Nova FRONTEIRA S.A.
Rua Bambina, 25 - Botafogo - CEP 22251-050 - Rio de Janeiro

Da lei da gravidade à alquimia, uma biografia ao mesmo tempo ampla e acessível ao grande público de um dos maiores cientistas de todos os tempos.

Westfall investiga a vida pessoal e a trajetória científica de Newton, apresentando um retrato de corpo inteiro do homem, do matemático, do físico, do filósofo, do teólogo e da figura pública, cuja obra marcou o auge da Revolução Científica e abriu caminho para a ciência moderna.




EDITORA
NOVA
FRONTEIRA
SEMPRE
UM BOM
LIVRO

A VIDA DE ISAAC NE



^{1} Na época, a soma concedida pelo Parlamento à Coroa britânica e levantada por meio de uma tributação extraordinária ou especial, separada da receita alfandegária ou de outros impostos cobrados por prerrogativa real. (N. da T.)

^{2} A unidade monetária do Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda é a libra (*pound*, símbolo £) dividida, até fevereiro de 1971, em 20 xelins (*shilling*, símbolo S), cada um dos quais se dividia, por sua vez, em 12 *pense* (*penny*, ou *pence*, símbolo d, proveniente do latim *denarius*). Depois de 1971, o xelim passou a se dividir por 100 *pense*. (N. da T.)

^{3} Pequeno proprietário, membro da burguesia rural. (N. da T.)

^{4} Na tradução desta e das demais citações de época, houve um esforço de preservar o estilo e as abreviaturas usados pelos autores, embora não tenha havido a preocupação de reproduzir em português o uso alienatório das maiúsculas e a ortografia seiscentista. (N. da T.)

^{5} Tradução livre para: “Anow of such as for their bellies sake, / Creep and intrude, and climb into the fold? / Of other care they little reck’ning make, / Than how to scramble to the shearers feast, / And shove away the worthy bidden guest; / Blind mouthes!” (N. da T.)

^{6} O dia de repouso e culto religioso entre os protestantes. (N. da T.)

^{7} Medida equivalente a aproximadamente 200m. (N. da T.)

^{8} O termo *é* usado aqui para traduzir *college*, equivalente aproximado de nossas faculdades ou cursos de graduação. Originalmente, os estudantes ingressavam diretamente na Universidade de Cambridge e moravam em hospedarias ou casas particulares na cidade. Para prover acomodações para esses residentes e evitar transtornos com a população local, fundou-se em 1284 o primeiro dos colégios de Cambridge, Peterhouse, seguido por vários outros nos séculos subsequentes; o Trinity College, que foi e continua a ser o maior deles, foi criado por decreto real em 1546. Com a modificação dos estatutos da universidade em 1570, ela passou a ser administrada pelos diretores dos colégios, tornando-se obrigatória a admissão nestes para o ingresso naquela. O currículo básico de Cambridge seguia os padrões tradicionais de Paris e Oxford: o estudo do trivium (gramática da língua latina, retórica e lógica) durava quatro anos e levava ao grau de Bachelor of Arts (B. A.) [bacharel em humanidades]; o do quadrivium (aritmética, geometria, música e astronomia) durava três anos e levava ao grau de Master of Arts (M. A.) (mestre em humanidades); obtinham-se diplomas em teologia, direito e medicina após estudos adicionais. (Ver Encyclopædia Britannica, vol. 4, verbete “Cambridge University”.) (N. da T.)

^{9} Cerveja maltada de elevado teor alcoólico, mais escura, encorpada e amarga do que a cerveja comum. (N. da T.)

{10} Participar da seqüência de sermões especiais proferidos durante esse período.
(N. da T.)

{11} O “*fellow*”, aqui traduzido por professor, era, nas universidades inglesas, um graduado de certo destaque, nomeado pela direção para residir e trabalhar num dos colégios, recebendo um estipêndio para desenvolver estudos avançados. (N. da T.)

{12} Espécie de seda encorpada, muito usada na época na confecção de togas e becas.
(N. da T.)

{13} “O homem mais distinto” (na acepção do século XVII), em francês no original.
(N. da T.)

{14} Thomas Neale, diretor da Casa da Moeda; ver adiante, capítulo 10. (N. da T.)

{15} Nas antigas universidades britânicas, o *taxorera* um funcionário administrativo (havia dois deles) com poderes para fixar o preço da hospedagem e alimentação dos alunos. (N. da T.)