

lista. Estava disposto a aceitar a formulação matemática de que a gravidade era inversamente proporcional ao quadrado da distância entre dois objetos, mas esta formulação puramente matemática da realidade não era suficiente para Leibniz. Ele necessitava que ela fosse racional.

Para Leibniz, um dos princípios em que se baseava a ciência era o da razão suficiente: nada ocorre sem que exista uma razão suficiente para explicar sua ocorrência. Uma vez, ele escreveu: “O princípio fundamental da razão é nada sem causa.” E escreveu também: “De qualquer modo, este axioma, de que não há nada sem uma razão, deve ser considerado um dos maiores e mais frutíferos de todo o conhecimento humano, pois sobre ele está construída uma grande parte da metafísica, da física e da ciência moral.”

Leibniz provavelmente não gostava da teoria da gravitação universal de Newton com base na premissa simples de que um efeito à distância (tal como a gravidade exercendo sua força mesmo através de uma distância de muitos milhões de quilômetros) teria que ser impossível. Ele rejeitou, sem rodeios, a teoria como absurda. Ou, como ele se expressou friamente: “Eu acredito que é preciso recorrer a uma espécie de milagre perpétuo para explicar esse efeito.”

A teoria que já foi predominante, para a qual a gravitação universal vinha constituir uma alternativa, era a idéia de que os planetas eram carreados ao redor do Sol em vórtices, e Leibniz apoiava firmemente esta teoria porque ela fazia muito mais sentido do que alguma misteriosa força milagrosa chamada... como era mesmo?... ah! gravidade?!

Para ele, a razão para o movimento dos planetas era simplesmente ligada à matéria — isto é, a matéria que circunda os planetas empurrando a matéria, isto é, os planetas. Leibniz atentou para o fato de que todos os planetas estão no mesmo plano que o Sol, e raciocinou que isto acontece porque estão girando num vórtice maciço de matéria. Este movimento é igual ao de uma folha em um riacho, carreada pelos bilhões de moléculas de água, e, assim como sem a água a folha não poderia flutuar rio abaixo, sem a matéria do vórtice “nada evitaria que os planetas se movessem em todas as direções”.

Esta teoria era poderosa e foi empregada por Leibniz para explicar outras coisas, como a forma redonda da Terra, num raciocínio muito convincente: “Se um corpo for circundado por um outro que seja mais fluido e mais agitado, para o qual ele não deixe suficiente passagem livre para o seu interior, ele será atingido por uma infinidade de ondas vindas do exterior que ajudarão a endurecer e a unir mais suas partes. Um corpo esférico está menos exposto à ação desse fluido circundante porque sua superfície é a menor possível e porque a diversidade uniforme tanto do seu movimento interno como dos movimentos externos contribui para sua forma arredondada.”

Newton, é claro, estava provavelmente furioso com o que via como uma tentativa de Leibniz de mudar de assunto. É provável que não tivesse nenhuma vontade de entrar numa longa discussão com Leibniz sobre filosofia natural, e foi poupado de ter que fazê-lo. Em lugar dele, um outro de seus representantes assumiu o debate.

Leibniz escreveu cartas com críticas à visão do mundo de Newton para Caroline, a princesa de Gales, em novembro de 1715. Ela era a nora de Jorge Ludwig, que então ocupava o trono da Inglaterra como Jorge I, e muito amiga de Leibniz, sendo, até certo ponto, uma defensora da filosofia e da pessoa deste. Ela deu as cartas para um homem chamado Samuel Clarke, que estava numa posição privilegiada para discutir com Leibniz a visão do mundo de Newton. Clarke, o capelão do rei, havia traduzido o *Ótica* de Newton para o latim em 1706, mediante uma grande remuneração, e, uma década depois, recebeu uma solicitação da princesa Caroline para traduzir a *Teodicéia* de Leibniz para o inglês. Ele se recusou a fazê-lo, mas comunicou a Leibniz por escrito.

Numa carta a Caroline, Leibniz criticou Newton por necessitar da intervenção divina para explicar fenômenos e manter o Universo funcionando. O Universo de Newton, do modo como ele o via, era um relógio muito mal construído, necessitando de ocasionais reparos. Leibniz se opunha a esta espécie de necessidade porque professava a crença na racionalidade e moralidade uniformes do Universo, e declarava que as decisões de Deus estavam por trás de tudo que acontece. Acredi-

tava que essas decisões derivavam dos mesmos princípios que as decisões humanas racionais e morais. Clarke respondeu argumentando contra Leibniz, e isto deu início a uma das mais famosas trocas de correspondência da história da filosofia — a chamada correspondência Leibniz-Clarke. Essa troca de cartas, embora de curta duração, foi suficientemente importante para ser publicada quase de imediato, em 1717, e continua a ser publicada ainda hoje.

Ao final, entretanto, a tentativa de Leibniz para atrair Newton para uma discussão em terreno metafísico ou filosófico alcançou, provavelmente, menos do que ele havia esperado. Newton nunca mordeu a isca e nunca houve entre eles uma discussão direta sobre a questão da matéria. Além disso, embora possa ter sido uma escolha esperta e óbvia para Leibniz tentar na época, foi uma decisão historicamente infeliz, porque seu ataque à teoria da gravitação universal de Newton enfraqueceu sua própria argumentação.

Apesar de Leibniz claramente se considerar num nível muito mais elevado, Newton estava certo quanto à gravidade. Os argumentos que Leibniz usou contra ele são historicamente um tanto embaraçosos, porque esse era um terreno no qual este homem brilhante estava completamente errado. À medida que transcorria o século XVIII, e depois que os dois homens morreram, o balanço das opiniões iria inclinar-se a favor de Newton, e os cientistas e matemáticos que se seguiram a esses homens começaram a entender mais e mais a realidade da gravidade. A teoria do vórtice, embora tenha tido seguidores mesmo durante o século XVIII, estava destinada às latas do lixo da ciência.

E à medida que a gravidade emergia triunfante, assim também muitos escritores apareciam para exaltar Newton. Talvez o mais famoso destes tenha sido Voltaire, que ridicularizava a teoria do vórtice e celebrava Newton pela da gravidade. “Sir Isaac Newton parece haver destruído todos esses grandes e pequenos vórtices”, escreveu ele. E acrescentou: “Essa força de gravitação atua proporcionalmente à quantidade de matéria nos corpos, uma verdade que Sir Isaac demonstrou por experimentos.”

Alcançou-se um consenso anos depois de Leibniz e Newton terem morrido. Porque Newton estava certo a respeito da gravidade, muitos devem ter pensado que, talvez, ele também estivesse certo a respeito das verdadeiras origens do cálculo. Assim, foi uma infeliz escaramuça à margem das guerras do cálculo que Leibniz escolheu para apoiar sua causa, atacando Newton a respeito da gravidade.

Expurgado de Ambigüidade

■ 1716-1728 ■

A Morte não se preocupa nem com a execução de nossos projetos, nem com o progresso da Ciência.

— Leibniz, extraído de uma carta para Thomas Burnet, 1696

*P*róximo ao fim da vida de Leibniz, à medida que a batalha contra Newton ia alcançando o máximo de intensidade, o embate tinha potencial para assumir um tom cada vez mais político, porque o chefe do alemão era agora rei da Inglaterra. Mas qualquer um que supusesse que Jorge I iria ter mais razões para ficar ao lado de Leibniz, estaria completamente errado. Newton era um whig¹ e os whigs eram, de modo geral, leais à Casa de Hanover. Assim, Newton, no entender de Jorge I, estava, certamente, correto.

De fato, a atitude de Jorge I em relação à disputa pelo cálculo parecia ser de indiferença — não tanto por falta de interesse, mas principalmente uma indiferença que provinha de saber que fosse quem fosse que estivesse certo nessa disputa, ele era o senhor dos dois litigantes. “Eu me sinto feliz de possuir dois reinos, um em que tenho a honra de con-

¹ *Whigs* era a designação dada na Inglaterra aos membros do Partido Liberal, nos séculos XVIII e XIX, em oposição aos *Tories*, do Partido Conservador. (N. da T.)

tar entre meus súditos com um Leibniz, e no outro com um Newton”, disse ele uma vez.

Além disso, Jorge tinha um estranho relacionamento com Leibniz, sempre o pressionando a deixar de evasivas e terminar a história de sua família. Por isso e por outras razões, Leibniz passou os últimos dias de sua vida em Hanover, enquanto Jorge e a maioria de sua corte estavam na Inglaterra — um abandono talvez, ou algo que demonstra, no mínimo, falta de apreço. Talvez mais revelador das relações entre eles seja um incidente ocorrido em 1711. Quando Leibniz feriu-se numa queda, doente, velho e parcialmente aleijado como estava, diz-se que Jorge se divertiu e até achou bom que isso acontecesse. Ele não demonstrou nenhuma benevolência para com aquele que havia tanto tempo era empregado de sua família.

O ferimento foi apenas um de uma longa série de danos físicos que Leibniz iria sofrer durante os últimos anos de sua vida. Ele sofria de gota, que é uma forma extremamente dolorosa de artrite, causada pelo acúmulo de cristais de ácido úrico em forma de agulhas nos tecidos conjuntivos e nas juntas. Esse acúmulo causa inflamação e dores agudas nas juntas, e esses ataques podem levar dias para cessar. Próximo ao fim da vida, sua gota piorou. “Sofro de tempos em tempos em meus pés; ocasionalmente, a doença passa para as mãos; mas cabeça e estômago, graças a Deus, ainda fazem seu papel”, escreveu Leibniz em 1715.

Ele teve também um sério abscesso em sua perna direita que tornou difícil para ele andar, talvez devido à sua tendência a não se movimentar. Diz-se que muitas vezes ele ficava sentado durante horas — algumas vezes por dias inteiros — trabalhando sentado em sua cadeira.

Não obstante, ele nunca permitiu que as dores levassem a melhor. Tentava controlar os ataques ficando completamente imóvel na cama e, apertando, de vez em quando, talas de madeira sobre as juntas que doíam. Infelizmente, ao que parece, isto afetou seus nervos tão seriamente que ele acabou ficando permanentemente preso à cama.

Em de novembro de 1716, ficou de cama por oito dias, concordando, afinal, em chamar um médico, um Dr. Seip, na sexta-feira, dia 13. Há uma história que descreve uma cena interessante do paciente, como uma enciclopédia viva, com um conhecimento profundo da arte e da

aplicação da medicina, discutindo alquimia e história com o doutor enquanto era torturado por dores e seu pulso se enfraquecia. Irrompeu um suor frio em sua testa, e ele transpirava profusamente. Tremia sem controle, rodeado de livros e anotações e outros trabalhos e, embora tentasse trabalhar, não conseguia escrever nada.

O médico deu um terrível prognóstico; Leibniz não tinha nenhuma chance de recuperação. Deu-lhe alguns remédios. Leibniz durou até o dia seguinte, e a 14 de novembro de 1716, o mais famoso filho de Leipzig morreu, depois de longos anos de relutante residência em Hanover.

Seu caixão tinha que ser construído, e o secretário de Leibniz, Eckhart, encomendou um muito ornamentado e caro, decorado com frases de Horácio, símbolos matemáticos e do renascer. O funeral ocorreu poucos dias depois, sendo o corpo de Leibniz em seguida transferido para a igreja de Neustädter, onde ia ser enterrado. Ele foi sepultado *dentro* da igreja, o que naqueles dias era raro para um cidadão comum. Existe uma lápide com a inscrição "Ossa Leibnitii" sobre o que hoje se acredita serem seus restos mortais.

A estrela de Leibniz ganhou mais brilho depois de sua morte. No século XVIII, ele foi considerado um intelectual muito importante, e foi erigido um monumento em sua honra por volta de 1780, o que também era extremamente raro para alguém que não era nobre. Esse monumento pode ser descrito como um templo circular, com um busto de mármore branco no centro, e a inscrição "Gênio Leibnitii". Uma indicação de seus méritos foi dada quando anos depois, quando foi reformada a igreja, os ossos das pessoas que nela estavam enterradas foram exumados. Somente Leibniz foi novamente sepultado no prédio renovado.

Contudo muitos historiadores já comentaram a pequena assistência presente a seu funeral. Um homem chamado John Ker, ou Kersland, que chegou à cidade no dia em que Leibniz morreu, ficou chocado, ao que parece, com a pouca atenção dada pelos moradores locais. Ele teria chegado a comentar que Leibniz foi sepultado mais parecendo um ladrão comum do que um homem eminente em seu país.

A maior parte da corte de Jorge estava em Londres. Mas o rei e seu séquito caçavam perto de Hanover quando receberam a notícia da

morte de Leibniz. A história registra que, apesar de toda a corte ter sido convidada, seus membros, muito especialmente Jorge I, não compareceram ao funeral.

Diversos obituários apareceram em honra de Leibniz. O *Journal des Savants* publicou uma notícia de sua morte em 1717, e outra publicação apareceu em Haia em 1718 com um “Éloge historique de M. de Leibniz”. A Académie des Sciences em Paris deu atenção ao fato e seu secretário escreveu um elogio a Leibniz e o leu para os membros dessa instituição em 1717.

A Royal Society, contudo, não deu atenção ao falecimento de Leibniz, muito embora ele ainda fosse um de seus membros. Mas talvez o maior insulto a Leibniz foi o fato de a Sociedade de Ciências em Berlim nada fazer para marcar a ocasião, mesmo tendo ele sido seu fundador e primeiro presidente.

Pouco depois de Leibniz ter morrido, o abade Conti escreveu a Newton para informá-lo. “O Sr. Leibniz está morto”, escreveu ele, “e a disputa terminada.” Mas, para Newton, não estava nem perto disso.

Tão logo Newton soube que Leibniz estava morto, mandou imprimir uma reedição do livro de Raphson, e nela introduziu, com suas próprias palavras, uma resposta à carta que Leibniz lhe havia enviado. Seus sentimentos em relação a Leibniz não pareciam se ter abrandado com o passar dos anos, nem mesmo depois da morte de seu arqui-rival. Dois anos depois, o inglês escreveu uma longa passagem regozijando-se por Leibniz nunca ter sido capaz de refutar seus argumentos. Continuou a escrever cartas e ensaios amargos durante anos após a morte de Leibniz, embora tenha mantido uma grande parte guardada, e estes documentos não foram descobertos senão depois de sua própria morte, uma década depois.

As cartas que estavam ainda em seu poder quando ele morreu revelam quão profundamente maltratado ele se sentia por todo aquele caso, que fora injustamente tratado por Leibniz. Até descer ao túmulo, ele sustentou que Leibniz era o agressor, e ele, Newton, era quem se defendia de acusações de plágio. Só pode haver um único inventor de qualquer coisa, insistia ele, independentemente de alguém vir a melhorar a invenção.

Ele foi muito bem-sucedido em espalhar essa crença em sua grandeza em detrimento da de Leibniz — como o foram seus seguidores. Voltaire, é claro, era o maior paladino de Newton na França. Depois de passar alguns anos na Inglaterra, Voltaire escreveu vários ensaios que exaltavam Newton e o newtonianismo, incluindo uma das primeiras popularizações das idéias do inglês. Voltaire era bastante severo em seu tratamento de Leibniz e de sua filosofia, muitos anos após este ter morrido. Leibniz foi satirizado e ridicularizado por Voltaire como o tolo Dr. Pangloss de seu famoso livro *Candide*. Seu próprio nome, Pangloss (sumário amplo), é uma referência à filosofia que veio simplificar demasiadamente a visão de Leibniz depois que este morreu — a crença no melhor de todos os mundos possíveis.

Leibniz teorizava que a total extinção do mal existente no mundo era impossível, mas que os seres humanos viviam no melhor de todos os mundos possíveis, no sentido de que nele só era admitida a menor quantidade de mal. Leibniz não queria dizer por “o melhor de todos os mundos possíveis” que todos os aspectos do mundo eram perfeitamente sem falhas. Ele testemunhou guerras demais e demasiado sofrimento para pensar alguma coisa tão estúpida assim. Tudo o que ele realmente queria dizer era que, do número infinito de mundos possíveis, este era o melhor. Na visão de Leibniz, o sofrimento e os horrores do mundo eram parte de uma ordem maior, que permanecia harmoniosa. Além disso, ele argumentava que o Universo tem que ser imperfeito, porque, de outro modo, ele não seria distinto de um criador perfeito.

Embora a filosofia de Leibniz fosse ridicularizada pelo deboche superficial de Voltaire, Bertrand Russell, que escreveu uma das descrições definitivas da visão de Leibniz, considerou-a um sistema extraordinariamente completo e coerente. Por mais que viesse a ser admirado por Russell, e por mais simples e elegante que fosse o seu conceito do melhor de todos os mundos possíveis, a simplicidade em estilo hollywoodiano de Leibniz veio a representar sua filosofia após a morte dele, e a frase “o melhor de todos os mundos possíveis” tornou-se um mantra que iria ficar colado como penas presas com piche sobre muitos aspectos do trabalho de Leibniz, desde o século XVIII. Nos anos imediata-

mente seguintes, e durante séculos, ele foi vítima da percepção de que era exageradamente otimista — que ele próprio era, nas palavras de um historiador, o melhor de todos os mundos possíveis.

Mesmo no século XX, essa frase foi ainda tema de algumas brincadeiras. No filme de Woody Allen, *Love and Death*, o personagem vivido por Diane Keaton segura duas folhas secas perfeitas, faz comentários sobre a beleza delas e diz que essa beleza demonstra que este é, com certeza, o melhor de todos os mundos possíveis.

— Certamente é o mais caro — replica Allen.

Ser alvo do deboche de Voltaire não foi certamente a única pancada que Leibniz levou. Por todo um século depois de sua morte, ele ficou como uma espécie de pária na Inglaterra, por causa de sua disputa com Newton e por sua anterior oposição a John Locke, dois heróis nacionais.

Newton era o último homem ainda de pé nas guerras do cálculo, e viveu por mais uma década depois de Leibniz ter morrido. Ao envelhecer, tornou-se um cientista com status de celebridade na Inglaterra, e sua fama se espalhou para o exterior. Newton passou os anos do outono de sua vida sendo constantemente procurado pelos intelectuais e pelos homens ricos da Grã-Bretanha e de outros países, que ficavam alvoroçados por encontrarem um de seus heróis e uma das maiores inteligências de todos os tempos. Alguns dos intelectuais que o visitaram voltaram para a Europa continental, onde continuaram a exaltar seu trabalho.

Assim, Newton, na última década de sua vida, tornou-se cada vez mais apreciado por seus livros *Principia* e *Ótica*, e supervisionou a publicação de novas edições deles. Na década de 1720, seus trabalhos no campo da física foram traduzidos e louvados através da Europa, e na década em que as guerras do cálculo foram interrompidas pela morte de Leibniz, seus trabalhos em matemática começaram a ser apreciados fora da Inglaterra.

Isso aconteceu primeiro na Holanda. Ainda que Inglaterra e Holanda houvessem travado mais de uma guerra no século XVII, a ascensão de Guilherme de Orange ao trono inglês havia amenizado dramaticamente as relações entre as duas nações. Além disso, os

holandeses estavam agora livres de suas antigas ligações francesas e alemães com Descartes e Leibniz, ambos agora ameaçados por Newton e sua filosofia.

Hermann Boerhaave ensinava em Leiden, na Holanda, e abraçou e disseminou com todo o entusiasmo a filosofia de Newton. Ele chamou Newton de o “Príncipe dos Filósofos”. Outro defensor do inglês era Willem Jacob Gravesande, que tem sido considerado o maior popularizador holandês de Newton. Gravesande também ensinava em Leiden — em grande parte graças a Newton, que o havia ajudado a conquistar essa posição em 1717.

Mesmo na França, com sua longa história de guerra e animosidade contra a Grã-Bretanha, Newton estava ganhando terreno — apesar do fato de seus livros *Ótica* e *Principia* serem ambos grandes desafios a certos aspectos da filosofia cartesiana, e de haver surgido naturalmente um antinewtonianismo para se opor à ameaça. O relaxamento dessas tensões começou em 1715, quando um eclipse que não foi visível em Paris, mas o foi na Inglaterra, fez vir a Londres um grupo de eminentes intelectuais. Newton, como seu gentil anfitrião, fez com que eles testemunhassem suas experiências óticas. Ele também providenciou que fossem eleitos para a Royal Society. Tão agradecido ficou um dos membros do grupo, Pierre Rémond de Montmort, que enviou a Newton cinquenta garrafas de champanhe francês.

A França começou a apreciar Newton depois que ficou definitivamente demonstrado que ele estava correto em uma de suas teorias — que a Terra não é uma esfera perfeita, mas um esferóide achatado nos pólos. Em 1736, Pierre-Louis Moreau de Maupertuis foi à Lapônia para medir um minuto de um arco ao longo do meridiano. Sua cuidadosa medição provou que Newton estava certo, e Maupertuis tornou-se o paladino de Newton na França — a ponto de receber o apelido de “Sir Isaac Maupertuis”.

Em 1784, a fama de Newton na França havia crescido tanto que diversas concorrências foram abertas para o projeto de um monumento em sua honra. Uma destas foi ganha por um homem chamado Étienne-Louis Boullée, que projetou um cenotáfio — uma tumba que não estava destinada a guardar os restos mortais de Newton. Era uma esfera com

várias centenas de metros de altura, com o sarcófago de Newton no meio circundado por um imenso espaço. Uma outra concorrência, instituída pela Academia Francesa de Arquitetura no ano seguinte, solicitava que fossem apresentados projetos que, “dedicados à glória de um grande gênio, não deveriam ser tão ostentosos quanto imponentes em sua majestosa grandeza e nobre simplicidade”.

Depois que Newton morreu, ele era a personificação da ciência, da descoberta e de outras noções abstratas do gênio no século XVIII — muito como Einstein foi a personificação da ciência no século XX —, e sua fama iria crescer continuamente. Sua imagem apareceu em pinturas, esculturas e outras manifestações artísticas durante o século XVIII. Talvez a mais famosa dessas esculturas seja uma de Roubilliac, inaugurada em 4 de julho de 1755, e que hoje está na Universidade de Cambridge. Newton é representado sobre um pedestal, envolto num ampla toga, segurando um prisma e olhando para cima.

Os homens ricos da Europa encomendaram bustos que colocaram em cima de suas lareiras ou em outros locais proeminentes de exibição, e tornou-se comum as pessoas se fazerem retratar com um desses bustos aparecendo ao fundo. Benjamin Franklin teve um retrato assim pintado.

A celebração de Newton se deu tanto na literatura como na arte. Joseph-Louis Lagrange, que é considerado por alguns como o maior matemático do século XVIII, chamou Newton de o maior e mais feliz de todos os mortais por tudo o que realizou. James Thomson escreveu “Um poema consagrado à memória de Sir Isaac Newton”, no qual se referiu a Newton como o sábio que em tudo penetrava: “A grande alma de Newton deve deixar esta Terra / Para se unir às estrelas e a todas as Musas / Silenciada pela surpresa, rejeitar o peso / Das honras devidas a este nome ilustre”. Voltaire disse com simplicidade: “Newton é o maior homem que já existiu.”

Mesmo em tempos recentes, as honrarias continuam a acumular-se. Em um “Discurso dos mestres, membros e eruditos do *Trinity College*” para uma “Conferência em Jerusalém comemorando o 300º aniversário do nascimento de Isaac Newton”, em fevereiro de 1943, declararam: “Homenagem a Newton é homenagem ao espírito da ciência pura.”

Poucos anos atrás, a revista *Time* escolheu Newton como o “homem do século XVII”. E em 12 de setembro de 1999, o *Sunday Times* de Londres designou Newton como o “Homem do Milênio”, superando outros cientistas como Darwin e Einstein, assim como políticos, poetas e patriotas britânicos.

Quando Newton morreu, deixou um patrimônio avaliado em 32 mil libras que foi deixado como herança para seus parentes vivos mais próximos, seus meios-sobrinhos e suas meias-sobrinhas do segundo casamento de sua mãe. Mais valiosa do que esta apreciável fortuna, era sua reputação. Ele havia se tornado uma lenda viva e era uma personalidade muito procurada em Londres. Quando morreu, em 1727, estava no ponto mais alto de sua fama, e morrer era a única coisa que lhe faltava fazer.

A morte chegou para Newton pouco depois que ele foi a Londres, no final de fevereiro daquele ano, para, pela última vez, presidir uma reunião da Royal Society, em 2 de março. Estava com ótima aparência, e, a princípio, também se sentia muito bem. Disse ao marido de sua sobrinha, John Conduitt, que tinha dormido ininterruptamente por nove horas, poucos dias antes.

Contudo, na sexta-feira, 3 de março, Newton adoeceu e voltou para casa para descansar. Infelizmente, deixou passar uma semana antes de chamar um médico. A 11 de março, Conduitt soube que o tio de sua esposa estava doente e mandou chamar o Dr. Mead e o Sr. Cheselden. Estes médicos profissionais diagnosticaram uma pedra na bexiga de Newton, a qual, provavelmente, lhe causou severas dores durante seus últimos dias. Apesar da dor, conta-se que ele se mantinha otimista, e que sorria enquanto conversava com os que o visitavam, mesmo quando gotas de suor escorriam por sua testa. Pareceu ter melhorado um pouco no meio da semana seguinte, e, no sábado 18 de março, estava suficientemente bem para ler jornais. Tudo começava a indicar que ele poderia sobreviver à crise.

Mas naquela noite Newton ficou inconsciente, e no dia seguinte piorou, lentamente sucumbindo ao longo de muitas horas ao mal agudo que o acometia, até morrer à 1 hora da madrugada de segunda-feira, 20 de março de 1727. Sua morte foi manchete de primeira página nos

jornais britânicos. Um deles declarou ser Newton “o maior filósofo e a glória da Nação Britânica”. James Thomson prontamente compôs e publicou o seu “Poema consagrado à memória de Sir Isaac Newton”, e, antes que o ano terminasse, cinco edições separadas desse poema já haviam sido publicadas.

Comparado ao de Leibniz, o funeral de Newton foi um acontecimento para ser lembrado por muito tempo. Newton havia sido um homem acima do normal e teve um funeral digno de sua celebridade. Em 28 de março de 1727, foi enterrado na nave da Abadia de Westminster, onde os reis e as rainhas da Inglaterra são coroados quando chegam ao poder e sepultados quando morrem. Junto a ele jaz a nata dos últimos séculos da sociedade britânica — arquitetos, cientistas, poetas, generais, teólogos e políticos — e ele está enterrado entre vultos como Dryden, Chaucer, Charles Darwin, Henrique VIII e Cecil Rhodes, e também Mary, rainha dos Escoceses.

Seu caixão foi carregado pelo Lord Chanceler da Inglaterra, pelos duques de Montrose e de Roxburghe, pelos condes de Pembroke, Sussex e Macclesfield. Ao longo do cortejo havia coros e multidões de adoradores prestando homenagem. A missa fúnebre foi celebrada por ninguém menos do que um bispo.

Newton está enterrado sob uma lápide no piso da nave — uma grande pedra negra com a inscrição *Hic Depositum est Quod Mortale Fuit Isaaci Newtoni* (Aqui está enterrado aquele que quando mortal foi Isaac Newton). Essa pedra é ladeada por outras que são dedicadas às memórias de Michael Faraday e James Clark Maxwell — a mais alta companhia de físicos ingleses.

Um monumento caro logo foi construído na Abadia de Westminster em honra de Newton, e o diretor de Westminster colocou-o em lugar bem visível na nave. Fatio auxiliou Conduitt com o projeto e a inscrição para o monumento, que foi erigido em 1731. É uma coisa grandiosa — uma estátua de corpo inteiro de Newton em repouso, reclinado sobre uma pilha daqueles livros que, quando ele morreu, seus contemporâneos consideravam suas maiores contribuições para o conhecimento humano — seus livros ainda famosos de física e de ótica, e suas contri-

buições, hoje quase esquecidas, para a teologia e a cronologia de antigos reinos.

À esquerda de Newton acha-se um par de anjos jovens exibindo um diagrama do sistema solar. Acima de sua cabeça, há um globo com uma mulher chorando sobre ele — “Lady Astronomia”, a rainha das ciências, pranteando sua morte. Debaixo de Newton fica um sarcófago de mármore com um trabalho em relevo, mostrando crianças ou querubins com os instrumentos científicos utilizados nas experiências que o tornaram famoso: um telescópio de reflexão, um prisma, um forno e moedas recentemente cunhadas. Uma dessas figuras está vertendo um líquido de um frasco para outro. Dois jovens estão de pé diante dele com um rolo mostrando um diagrama do sistema solar. Acima deste há um série convergente.

O epitáfio, traduzido, diz:

Aqui jaz

Sir Isaac Newton, Cavaleiro,

Que, por um vigor mental quase sobrenatural

Primeiro demonstrou

Os movimentos e as figuras dos planetas

Os cursos dos cometas e as marés dos oceanos

Ele investigou com diligência

As diferentes refratividades dos raios da luz

E as propriedades das cores em que eles se decompõem.

Um intérprete assíduo, sagaz e fiel

Da Natureza, da antiguidade e das escrituras sagradas,

Ele atestou em sua filosofia a majestade de Deus

E exibiu em sua conduta a simplicidade do Evangelho.

Mortais, rejubilai-vos

De que haja existido tal e tão grande

Ornamento para a raça humana.

Nasceu em 25 de dezembro de 1642 Morreu em 20 de março de 1727

Um retrato de 1726 de um Isaac Newton com aparência surpreendentemente jovem aos 83 anos de idade mostra o notável sábio em sua

bata pouco antes de morrer. Ele está sentado junto a uma mesa com um exemplar da recém-impressa terceira edição dos famosos *Principia* aberto em seu colo. O quadro é inspirador — um dos maiores matemáticos de todos os tempos com seu maior trabalho. Newton é para a matemática e a física o mesmo que Elvis Presley é para o rock and roll — o ícone que praticamente inventou a iconografia. E os *Principia* de Newton, seu *opus magnum*, são um clássico que se equipara à *Origem das espécies* de Darwin como um dos livros científicos mais famosos e de maior influência de todos os tempos. Continua a ser traduzido do seu latim original ainda hoje.

A terceira edição dos *Principia*, representada naquele quadro, é um volume realmente bonito. Eu examinei um exemplar na Biblioteca Wren de Cambridge, e fiquei impressionado por sua beleza. A folha de rosto traz um retrato de Newton de 1725. Essa edição inclui tabelas de dados mais extensas do que as anteriores. Também inclui uma página com o nome de Newton e uma homenagem ao rei — Jorge II, filho de Jorge I, o segundo hanoveriano a reinar na Inglaterra.

Newton reescreveu esse livro durante toda sua vida e, através dele e de outros trabalhos, abriu todo um novo mundo de estudos com suas contribuições à física e à ótica, assim como inventou os suportes matemáticos necessários para o desenvolvimento dessas ciências. Ele desenvolveu a matemática como uma maneira de descrever com rigor os fenômenos físicos — coisa que a ciência moderna admite quase como certa. Os estudantes de física hoje podem não ter nunca lido os *Principia*, mas, conheçam ou não seu texto, o livro tem um impacto indelével em seus estudos. Qualquer estudante que hoje estude física em nível universitário irá, provavelmente, iniciar seu semestre por algumas semanas dedicadas ao que é agora chamado ou de mecânica clássica ou de mecânica newtoniana.

E todavia alguma coisa está faltando nessa terceira edição. O que não existe no quadro pendurado na National Portrait Gallery é qualquer sinal do grande rival de Newton, Leibniz. Nem o livro que é mostrado aberto em frente a Newton menciona o nome de Leibniz. Na primeira edição dos *Principia*, Newton havia reconhecido que Leibniz inventara sua própria forma de cálculo e que esta diferia da sua apenas

na notação e nas palavras escolhidas para designar esse novo ramo da matemática. Isso se dera na década de 1680. Mas para a segunda edição, que apareceu em 1713, e para a edição de 1724, Newton retirou o nome de Leibniz.

Em exibição no museu da Leibnizhaus em Hanover, Alemanha, existe um retrato de Leibniz que foi pintado antes do de Newton. O retrato de Leibniz mostra-o com um olhar sério e a testa um pouco vincada. Tem o nariz bulboso, um leve queixo duplo, uma grande cabeça e uma peruca ainda maior — uma coisa grande, preta, ondulada. Uma sobrelanceira parece muito levemente levantada, como se ele estivesse se divertindo um pouco. Ou está aborrecido?

Leibniz deixou muitas coisas inacabadas em sua vida — algumas, como a história da família de Jorge I, foram deixadas para serem completadas pelas gerações seguintes. Quando os livros finalmente foram distribuídos, não foi por causa de um extraordinário interesse pela narrativa em si, mas devido ao interesse que existia pela publicação das obras completas de Leibniz. Outros de seus projetos, idéias e sonhos nunca serão realizados. Ele deixou um rasto de projetos incompletos atrás de si: o fracassado projeto de um moinho de vento para as minas, relógios avançados que ele nunca construiu, seu nunca completado alfabeto do pensamento humano, novos motores mecânicos que nunca foram além da teoria, e algumas carruagens rápidas com que sonhou, porque as estradas da Europa do seu tempo eram terríveis.

Ironicamente, apesar de todos esses projetos não concluídos, foi uma de suas invenções de maior sucesso, o cálculo, que iria acabar por significar fracasso para Leibniz. Houvesse ele nascido em outra época, e realizado o tipo de coisas que fez sem ter sobre si a sombra de outrem, ele seria agora lembrado como a maior inteligência matemática e científica do seu tempo.

Leibniz foi um noviço em matemática, da qual veio a tornar-se, por sua própria vontade, um mago. Ele foi revolucionário por ter criado a matemática binária e por defender o seu uso. Desenvolveu o uso dos determinantes — uma ferramenta padrão na álgebra linear — e foi, é claro, revolucionário tanto pela invenção como pela disseminação do cálculo. Na verdade, ele pode ter possuído uma das maiores inteligên-

cias de todos os tempos. Uma vez ele gabou-se de poder recitar de cor quase toda a *Eneida* de Virgílio (gostaríamos de saber se o próprio Virgílio seria capaz disso). Ele era um consumado advogado e consultor cujos serviços eram intensamente procurados. Foi um dos maiores filósofos do seu tempo, um dos pais da moderna geologia e um *expert* em quase tudo, de medicina e biologia a teologia e estatística. Amigo por correspondência de cientistas, diplomatas, reis, rainhas, clérigos e médicos, durante toda a sua vida trocou cartas com centenas de seus contemporâneos, sobre todos os assuntos imagináveis.

Ele pode ter sabido tanto sobre a China quanto seria possível a qualquer europeu de seu tempo — a história, tecnologia, cultura, religiões e, mesmo, fauna e flora — e, todavia, jamais lá esteve. Toda essa informação ele a obteve através de livros e por correspondência com missionários jesuítas que lá estavam.

Em resumo, além de ser um matemático perito, ele era um polímata — um homem que não somente tinha interesse em muitos campos de conhecimento, mas que também podia contribuir para o desenvolvimento destes — e tem sido chamado de gênio universal.

Mas, em 1700, quando era considerado geralmente como o único inventor do cálculo, e merecia o respeito da maioria dos matemáticos mais importantes da Europa, ele sofreu uma grande queda. Talvez seu erro tenha sido subestimar a ameaça que representava o partido de Newton. Ele deve ter pensado que tinha realmente inventado o cálculo, não havia tomado nada de Newton, e que o próprio Newton reconhecia esse fato. Mas, nos anos que se seguiram à sua morte, existiam provavelmente poucos que teriam alguma dúvida de que Newton, no mínimo, fora o primeiro inventor do cálculo, e muitos iriam aceitar o argumento de Keill de que Leibniz podia, de fato, ter roubado de Newton alguma coisa do seu cálculo.

Leibniz perdeu as guerras do cálculo?

Em certo sentido, sim.

Sua vida e seu legado ficaram marcados indelévelmente pela disputa, e ainda que ele continuasse a ter seus defensores entre os matemáticos que havia influenciado e os matemáticos que seguiam a estes, esta faceta de sua estrela apagou-se depois de sua morte. Ele nunca foi real-

mente capaz de promover sua posição quanto à origem do cálculo na extensão necessária para que a opinião popular voltasse a ser o que fora duas décadas antes de ele ter morrido — quando, antes de qualquer publicação da descoberta matemática de Newton, Leibniz havia sido o inquestionável inventor do cálculo.

Epílogo

*E*m 1737, poucos anos após a morte de Newton, seu tratado *Método das Fluxões* finalmente foi publicado. Era a apresentação do seu método de cálculo, que ele havia escrito muito tempo antes, e não foi em absoluto impresso como culto póstumo ao herói. A redação do prefácio somente mostra como Newton havia se tornado objeto de reverência, apenas uma década depois de sua morte: “O tratado que se segue contendo os primeiros princípios das fluxões, embora seja uma obra póstuma, sendo, contudo, um filho legítimo (numa roupagem inglesa) do falecido Sir Isaac Newton, não precisa de nenhuma outra recomendação para o público senão aquela que esse Grande e Venerável Nome traz sempre com ele.”

A redação de Newton é, por vezes, difícil de ler. Um exemplo marcante encontra-se na página 60, onde ele explica: “Quando uma quantidade é a maior ou a menor que pode ser naquele momento, ela nem flui para trás, nem para a frente: pois, se ela flui para a frente ou aumenta, então ela era menos, e será agora maior do que é; e, ao contrá-

rio, se ela escoa para trás ou diminui, então ela era maior e presente-mente será menos do que é. Porque para achar sua fluxão [pelos métodos de Newton] e supor que esta seja igual a zero.” Esse mesmo sentido pode ser exposto hoje de maneira muito mais sucinta como “faça a derivada igual a zero e resolva”.

Nem era a notação de Newton tão útil como a notação superior que Leibniz tinha inventado e o cálculo avançado que Johann Bernoulli e outros matemáticos europeus desenvolveram durante o século. Leibniz havia suposto corretamente que seus símbolos iriam facilitar o desenvolvimento do cálculo, e esses símbolos, que ele escreveu pela primeira vez em seu caderno de notas em Paris, em 1675, podem ser ainda hoje encontrados em todo livro de cálculo.

Neste sentido, a elevada estima de que Newton gozava na Grã-Bretanha não foi sempre uma coisa boa, porque muitos dos matemáticos e cientistas que lá viviam no século XVIII ficaram atrás da cortina de ferro representada pela fama e pela glória de Newton. Por ironia, tanto quanto a reputação de Leibniz sofreu na Grã-Bretanha, este país pode ter sofrido em um dano auto-imposto por tê-lo depreciado dessa maneira. Após as guerras do cálculo, os matemáticos britânicos foram impedidos de aprender o cálculo usando a notação de Leibniz, que era amplamente usada em todos os outros países, e essa notação só veio a ser finalmente aceita nesse país no início do século XIX.

Somente em meados do século XIX, a explosão do conhecimento científico começou a redimir Leibniz, e a devolver-lhe o reconhecimento geral por seu papel na criação do cálculo. Ainda que ele não fosse mais considerado como o único inventor, os historiadores nessa época iriam, pelo menos, trazer à luz os fatos que levariam àquela consideração universal dele como co-inventor. Foi a firme definição por eles dos fatos fundamentais das guerras do cálculo que levou a essa renovada apreciação das contribuições de Leibniz. Como disse uma resenha erudita de uma nova biografia de Leibniz em 1846:

A maioria das pessoas destes dias que investigaram o assunto já se decidiu claramente com respeito aos seguintes pontos: em primeiro lugar, que o sistema das fluxões é em essência o mesmo

que o do cálculo diferencial — diferindo apenas quanto à notação; em segundo lugar, que Newton possuía o segredo das fluxões desde 1665 — 19 anos antes que Leibniz *publicasse* sua descoberta, e 11 antes que ele a comunicasse a Newton; em terceiro lugar, que ambos, Leibniz e Newton, descobriram seus respectivos métodos independentemente um do outro — e que embora este último tenha sido o primeiro inventor, aquele foi também verdadeiramente *um* inventor (...). Se Leibniz foi, na verdade, um inventor auto-suficiente desse método — em princípio idêntico ao das fluxões — é a única dúvida que, em nosso julgamento, afeta seu bom nome; e que ele o *foi*, é hoje, possível dizer, quase universalmente considerado como inegável.

Apesar do entusiasmo desse autor com relação ao fim da disputa, alguns intelectuais ainda discutiam quando ele escreveu essas palavras. Certos escritores do século XIX aceitavam a posição de Newton de que o único inventor era aquele que primeiro apresentara o cálculo e o registrara por escrito — dando assim todo o crédito a si mesmo. Afinal, ele descobriu o cálculo primeiro, vinte anos antes que Leibniz publicasse qualquer coisa. Para Newton, a descoberta e a subsequente disseminação do cálculo não eram duas partes distintas de uma descoberta completa, e nem iriam ser para seus subseqüentes defensores.

Para outros, Leibniz era quem merecia todo o crédito, já que seus métodos e sua notação eram os que progrediram e sobreviveram. Ele inventou o cálculo independentemente, foi o primeiro a publicar suas idéias, desenvolveu o cálculo mais do que Newton, tinha uma notação muito superior e trabalhou durante anos para colocar o cálculo numa moldura matemática que outros também pudessem utilizar. Além disso, a história está cheia de exemplos de segundos inventores que receberam crédito total ou parcial por uma invenção, incluindo outros do século XVII.

Ainda assim, em meados do século XVIII, muitos escritores, como o autor da resenha transcrita acima, começaram a usar um tom mais conciliatório. No decorrer do século e meio já passado, alguns dos biógrafos de Newton e Leibniz foram ainda mais longe, e menosprezaram a luta entre eles como uma ridícula perda de tempo.

Realmente, existe uma longa história desse tipo de raciocínio, remontando ao meio das guerras do cálculo, quando Varignon, um contemporâneo dos dois matemáticos, expressou pela primeira vez ao escrever uma carta a Leibniz em 1713. O cálculo era tão grande, disse Varignon, que devia ter sido bastante para os dois.

Outra possibilidade é que nenhum dos dois mereça todo o crédito que ambos procuravam retirar do outro. Sob alguns aspectos, o desenvolvimento do cálculo deve a mesma coisa a todos que vieram antes de Leibniz e Newton, aos irmãos Bernoulli e aos outros que, como eles, vieram depois, tomaram o que havia sido publicado e o transformaram em algo muito mais rico com numerosas aplicações.

Para mim, o que é realmente interessante a respeito das guerras do cálculo não é saber quem ganhou ou perdeu, mas sim como eles lutaram. A verdadeira história não é saber quanto foi importante ou ridícula toda a discussão, mas quanto ela foi rica — e quanto ela revela sobre os dois homens.

Suas histórias foram completamente diferentes. Leibniz foi a Paris para impedir uma guerra e lá permaneceu para enriquecer sua mente. Ele se envergonhava de sua falta de conhecimento de matemática, porém mais do que compensou isso quando inventou o cálculo, desenvolveu-o, publicou-o e correspondeu-se com outros sobre a sua descoberta. Décadas mais tarde, enquanto estava atolado em suas obrigações com a corte em Hanover, viu-se forçado a defender sua invenção. Depois, já próximo ao fim da vida, lutou em vão para derrubar as acusações e insinuações de que era um plagiário. Sua história foi trágica.

Newton foi triunfante. Ele inventou o cálculo, registrou-o em suas anotações, partilhou-o com poucas pessoas, esqueceu-se dele por um tempo, foi questionado sobre ele e o esqueceu novamente durante anos. Então, começou a trabalhar nos *Principia* e, quando acabou, descobriu que Leibniz havia publicado a documentação dele sobre o cálculo. Por muitos anos, Newton acreditou que havia sido o primeiro a descobrir o processo, e alguns dos seus partidários disseram a mesma coisa em textos impressos, mas ele nunca fez nada para conquistar a glória da invenção. Mais tarde, após uma crise da meia-idade, um novo cargo na Casa da Moeda e uns poucos anos presidindo a Royal Society, lançou, com a

ajuda de amigos, uma intensa campanha para ganhar o reconhecimento por sua invenção. E, ao final, teve êxito.

Talvez a discussão entre eles revele esses homens em seus aspectos mais desfavoráveis. Afinal de contas, eles representam dois dos perfis originais com os quais o mito arquetípico do cientista moderno tem sido desenhado — ambicioso, desligado de outras coisas, trabalhando duro, prolífico e muito perto de um gênio divino, e ninguém gosta de pensar em seres divinos mergulhados em desagradáveis disputas. Mas, então, talvez as guerras do cálculo revelem alguma coisa mais interessante.

Sem dúvida, é uma história acauteladora sobre a importância de publicar as descobertas científicas. Talvez porque Newton e Leibniz travaram as guerras do cálculo quando cada um deles estava no ápice de sua fama, o embate, para alguns, será sempre lembrado envolto em uma nuvem de infâmia. Mas, para mim, é uma das mais fascinantes histórias ligadas ao desenvolvimento da ciência, porque combina os mais gloriosos cumes da inovação científica com um dos embates intelectuais mais árduos e pessoais. E é, possivelmente, a única disputa na história da ciência que envolveu duas mentes assim tão poderosas — talvez as maiores do seu tempo.

Ensaio Bibliográfico

*H*á dois verões, quando, pela primeira vez, eu começava a trabalhar seriamente neste livro, minha mulher e eu ainda não estávamos casados e vivíamos o verão que iria revelar-se o último que iríamos passar despreocupados, antes que ela engravidasse. Uma vez, tivemos um hóspede para passar a noite em nossa casa, no bairro Bunker's Hill de San Diego — um velho amigo dos tempos de universidade que eu não via há anos. Depois de algumas cervejas, ele perguntou em que eu estava trabalhando, e esforcei-me para lhe dar um resumo... Newton, Leibniz e sua famosa briga.

Meu amigo pareceu não entender. “Como é que você se torna um *expert* numa coisa como essa?”, perguntou-me ele. Embora eu me recusasse a considerar-me um *expert*, minha resposta foi basicamente ter boas fontes para consulta e aproveitar a quantidade extraordinária de conhecimento acumulada por gerações de escritores e acadêmicos que se interessaram por todos os aspectos das vidas e do trabalho deles.

Depois que Newton e Leibniz morreram, deixaram pilhas de artigos, livros que haviam comprado e cartas, e todo esse material tem sido bem preservado através dos anos, devido à sua óbvia importância como representativo do trabalho e do pensamento de toda a vida desses dois grandes homens — de sua juventude até seu leito de morte, e em todas as etapas intermediárias.

Essa percepção era especialmente verdadeira com relação ao material deixado por Newton, que, por ter sido tão famoso na Inglaterra, teve a coleção de seus pertences instantaneamente reconhecida como o tesouro que era. Por ironia, como essa documentação constituía a corporificação do legado intelectual de Newton, devido à sua fama este legado pode ter sofrido alguma coisa. Newton havia examinado e ordenado cuidadosamente seus papéis antes de morrer, mas nos anos que se seguiram à sua morte seu legado foi embaralhado, reembalhado, reordenado e, finalmente, dividido.

De início, essa documentação tornou-se propriedade de John Conduitt, o amigo favorito de Newton, que era marido da sobrinha deste, Catherine Barton. Pouco depois da morte de Newton, um Dr. Thomas Pellet foi indicado para examinar os documentos e selecionar aqueles que fossem adequados para publicação. Quase nenhum deles era, segundo Pellet, e hoje alguns desses documentos trazem a herança desse exame sob forma de uma nota em suas capas avisando, “Inadequado para publicação”. De tudo o que compunha toda aquela massa, o que ele selecionou para ser publicado foram pequenos trabalhos sobre a cronologia de antigos reinos, e um outro texto intitulado *The System of the World*, que Conduitt publicou logo em seguida.

Depois de Conduitt, a documentação passou para o filho dele e de Catherine Barton, Lord Lymington, e daí passou para um certo Sr. Saunderson, em Londres, e depois para uma família de Portsmouth. Mais tarde, um dos condes de Portsmouth permitiu o acesso de universidades a todos esses papéis, que então já não se encontravam nas melhores condições. Alguns estavam manchados por água, outros parcialmente queimados, e muitas páginas não haviam sido numeradas e estavam fora de ordem. Além disso, alguns dos documentos tratavam de uma mistura de assuntos. Havia artigos sobre teologia, por exemplo, com notas de ma-

temática nas margens. O trabalho a ser feito era classificar os documentos por assuntos como alquimia, química, matemática, cronologia, história e teologia, e assim toda a coleção foi reordenada. Em seguida, foi dividida, e o conde doou os documentos relacionados à matemática à Universidade de Cambridge, guardando para si o trabalho de Newton sobre teologia, alquimia e a cronologia de antigos reinos.

Do século XIX em diante, os biógrafos de Newton têm sido mais ou menos capazes de recorrer aos seus escritos e à sua correspondência para ajudá-los em seu trabalho, e no século XX esse material de fonte primária tornou-se especialmente acessível com a publicação de uma coleção de sete volumes da correspondência de Newton, com notas e traduções. Essas cartas variam de interessantes textos históricos a mensagens extremamente banais, como a que Newton enviou a Humfrey Ditton, datada de 16 de maio de 1714 — bem no meio das guerras do cálculo. Essa carta diz em sua totalidade: “Senhor, se lhe aprouver visitar-me na manhã da próxima sexta-feira pelas dez horas em seu relógio me encontrará em casa. Sou Seu mais humilde Servidor Is. Newton.” Outras cartas me foram muito mais valiosas para escrever esta história, pois tratavam diretamente das guerras do cálculo, e eu as tenho citado e, em muitos casos, as transcrevi diretamente ao longo de meu livro. Outro trabalho que me foi útil para conhecer algumas das primeiras cartas escritas por Newton, e sobre ele, foi *The Correspondence of Henry Oldenburg, Volume IX*.

Na elaboração da edição americana deste livro tomei, em muitos casos, a liberdade de modernizar palavras, quando as transcrevi dessas cartas. Também alterei muitas palavras para livrá-las de vogais e consoantes extras¹ e substituí algumas outras por suas equivalentes modernas óbvias. Também americanizei a grafia de certas palavras. Acredito que alguns leitores irão arrepiar-se com a arbitrariedade da minha decisão, mas penso que essas grafias apenas prejudicavam os textos, sem lhes acrescentar coisa alguma. Assim, peço desculpas aos editores da correspondência de Newton.

¹ Exemplos em inglês: *philosophicall*, *concerne*, *planetts*, *centrall* e sufixos como “*ye*” e “*wch*”. (N. da T.)

Além dos sete volumes da correspondência de Newton já mencionados, os *Principia* e o *Opticks* ainda são impressos e facilmente encontrados. Existem também numerosos livros, alguns dos quais são citados na bibliografia que se segue, que reproduzem passagens e fazem extensos comentários sobre essas obras. Os comentários mais abrangentes e úteis que encontrei sobre as grandes obras de Newton foram escritos, respectivamente, por A. R. Hall, sobre o *Opticks*, intitulado *All Was Light*, e por I. B. Cohen, *An Introduction to Newton's Principia*.

Mas esses trabalhos são apenas o início. Tanto já foi escrito sobre Newton, e tantas vezes seus antigos escritos e notas já foram analisados, que parece não haver fim para os estudos newtonianos. Pesquisadores têm lido, imprimido e psicanalisado listas das palavras que ele escrevia quando, ainda menino, praticava sua gramática latina, e eu uma vez li um estudo escrito por um importante humanista analisando o modo como os livros da biblioteca pessoal de Newton tinham as pontas das páginas dobradas formando “orelhas” — e o que essas “orelhas” revelavam sobre seu interesse por passagens importantes desses livros. E, depois, temos as biografias — algumas das quais eu posso citar.

A biografia em que mais me baseei foi *Never at Rest*, escrita por Richard Westfall, que é extraordinariamente completa. Uma leitura muito interessante foi *Portrait of Isaac Newton*, por Frank E. Manuel, especialmente pelo modo como apresenta a casa de Newton; e também gostei do trabalho mais antigo e curto de E. N. da C. Andrade, *Sir Isaac Newton*. Um livro que me foi útil sobre o período de Newton na Casa da Moeda foi *Newton at the Mint*, de Craig. Dos trabalhos mais antigos apreciei a grande obra em dois volumes, publicada em 1855, *Memoirs of the Life, Writings, and Discoveries of Sir Isaac Newton*, de Sir David Brewster. Outra obra antiga que li foi *History of the Royal Society*, de Birch, que me forneceu alguns dos detalhes apresentados no Capítulo 3.

Tive muitas fontes de informação a respeito da fama e da celebridade crescentes de Newton — cujas expressões mais evidentes foram o solene funeral, o túmulo decorado e a explosão de arte e poesia em sua homenagem. Uma das interpretações mais interessantes sobre a influência de Newton sobre a maneira de ver o mundo foi escrita por Alexander Koyré em seu livro *Newtonianism*. Koyré também expõe o choque

entre as metafísicas de Newton e de Leibniz em um ensaio incluído no livro editado por H. G. Frankfurt (vide Bibliografia). Este ensaio trata extensamente da correspondência entre Leibniz e Samuel Clarke, em *Leibniz-Clarke Correspondence*, a qual é também facilmente encontrada impressa em edições muito bem traduzidas para o inglês e anotadas.

Também me foi útil para entender a posição de Newton no mundo na época de sua morte, o livro de A. R. Hall, *Newton: Eighteenth Century Perspectives*, que contém algumas interessantes biografias que apareceram pouco depois de sua morte. Outro livro escrito por Hall, intitulado *The Revolution in Science 1500-1750*, tem um capítulo dedicado ao legado Newton, e um outro livro útil que traz essa espécie de comentário é *Let Newton Be!*, editado por Fauvel et al.

Uma apresentação muito visual da influência de Newton como aparece na arte e nos textos de muitos autores no século XVIII foi a exposição dividida em duas partes realizada no Huntington Gardens and Museum, em Pasadena, Califórnia, denominada *All Was Light*. Esta exposição, juntamente com o livro *The Newtonian Moment*, escrito pelo curador Mordechai Feingold, foram muito úteis para mim, porque apresentaram cópias de alguns documentos originais das guerras do cálculo, como as famosas cartas de Newton de 1676, e focalizaram o crescimento e a generalizada aceitação do newtonianismo em seguida à sua morte.

Leibniz também deixou uma pilha de livros, artigos e manuscritos após sua morte e, devido a ter passado seus últimos anos na biblioteca da corte em Hanover, sua coleção de livros e papéis, naturalmente, foi lá conservada. Isto criou um interessante dilema para o rei Jorge e sua família, porque os papéis de Leibniz não eram somente importantes pelo seu conteúdo intelectual. Ele havia escrito numerosos memorandos sobre assuntos do interesse da corte, intrigas políticas e fatos desabonadores, que haviam ocorrido em Hanover. Como novo rei da Inglaterra, Jorge estava preocupado com a possibilidade de que esses documentos pudessem lançar uma luz desfavorável sobre ele e sua família. Quando Leibniz morreu em 1716, Jorge estava no trono da Inglaterra havia apenas dois anos, e os inimigos do seu reinado eram numerosos. Embora Leibniz houvesse sido um súdito leal, esses documentos, caindo em mãos

erradas, podiam fornecer algum tipo de munição contra Jorge, e, assim, ele tomou posse de tudo.

Isso gerou uma pequena controvérsia, porque os parentes de Leibniz esperavam herdar seus livros e seus artigos. Não se tratava de uma herança destituída de importância — livros eram coisa valiosa naqueles dias, e, como Leibniz era famoso, seus artigos também tinham valor. A família abriu um processo contra Jorge, e o julgamento se estendeu por anos, por décadas, e durante cinquenta anos não houve decisão. Afinal, os herdeiros foram compensados pelo valor dos livros, mas a demora e a decisão final do julgamento tiveram como resultado que a pilha dos escritos de Leibniz fosse mantida essencialmente em uma só coleção.

E que pilha de documentos... Leibniz deixou uma quantidade esmagadora de artigos, anotações e, especialmente, correspondência. Segundo sua própria estimativa, ele escrevia cerca de trezentas cartas por ano, o que significa que, no decorrer de uma década, ele teria escrito perto de 3 mil, e, durante as cinco décadas de sua vida adulta, teria produzido cerca de 15 mil — tanto material, de fato, que, segundo uma estimativa, caso uma pessoa se sentasse para ler tudo o que Leibniz havia escrito, e admitindo que fosse capaz de ler cerca de oito horas por dia, levaria mais de vinte anos para ler tudo isso — admitindo-se ainda, é claro, que fosse capaz de ler o latim, o alemão e o francês, além do ocasional holandês e inglês, em que Leibniz escreveu sua correspondência. “Parecia, na verdade”, como foi colocado por uma biografia do século XIX, “que todos esses textos constituíam uma mina que não podia ser esgotada”.

No mundo atual de e-mails e textos transmitidos por computador, pode parecer uma coisa simples enviar trezentas cartas num único ano — algumas vezes uma pessoa pode mandar trezentos e-mails numa semana. Mas havia uma profunda diferença naquilo que Leibniz escrevia. Leibniz não soltava mensagens próprias apenas para uma sala de chat, como as pessoas fazem hoje. Muitas de suas cartas pareciam mais artigos eruditos — a espécie de carta que era adequada para publicação em seus dias, e que continua a ser publicada até hoje.

Evidentemente, essa não é a coleção de documentos com a qual se pode trabalhar mais facilmente. Leia as páginas originais de Leibniz e você não estará meramente lendo as palavras, mas também os cancela-

mentos e as adições — tudo isto se combina numa complicada trama que transborda de uma mente genial, algumas vezes descontroladamente. Cópias de algumas de suas cartas originais encontram-se em exibição no museu da Leibnizhaus em Hanover, Alemanha. São impressionantemente detalhadas. Sua caligrafia é pequena e exata, embora formasse um texto que era, sem dúvida, tão difícil de entender quanto seu sotaque. Conforme a tradição da época, ele escreve por toda a superfície da página, escrevendo algumas vezes comentários adicionais pelas margens, verticalmente

Talvez por ser o legado de Leibniz uma enciclopédia inacabada, em vez de uma obra em especial, um grande livro pelo qual ele seria particularmente lembrado, da mesma maneira como Newton o é pelo *Principia*, seja um pouco difícil montar um quadro completo de suas opiniões. Alguns podem argumentar que um quadro tão completo ainda não existe em nenhum lugar, visto que apesar de dois séculos de intenso estudo de seus trabalhos, sua obra completa ainda não foi publicada.

Durante anos, numerosos pesquisadores vêm empreendendo a tarefa hercúlea de compilar tudo o que foi escrito por Leibniz. As primeiras tentativas neste sentido foram realizadas há mais de um século, quando um bibliotecário em Hanover chamado G. H. Pertz encarregou-se da parte relativa à história. Seu colega C. L. Grotefend o ajudou na obra filosófica e C. I. Gerhardt cuidou da parte matemática. Estes trabalhos sobre matemática abrangem sete volumes, que foram publicados em meados do século XIX. E algumas décadas mais tarde Gerhardt contribuiu com mais sete volumes com trabalhos filosóficos. Outros onze volumes com artigos históricos e políticos foram elaborados por O. Kloppe e L. A. Foucher de Careil coligiu outros sete volumes com artigos sobre história, política e reunificação das igrejas.

Desde esse esforço inicial de compilação, um outro mais longo e abrangente está em andamento para coligir as obras completas de Leibniz. Este trabalho vem sendo desenvolvido sem interrupção há vários anos na Alemanha, na biblioteca conhecida como a Niedersächsische Landesbibliothek, um moderno prédio baixo de vidro e concreto no centro de Hanover que visitei no decorrer de minha pesquisa. Ali, e em outros lugares, pesquisadores estão coletando cartas, artigos e manus-

critos produzidos por ele em assuntos como leis, política, teologia, história, filologia, lógica, geologia, matemática e física, e sobre o trabalho que vem sendo realizado.

Até agora, mais da metade de tudo o que Leibniz escreveu tem sido editado e publicado sob uma ou outra forma, e até março de 2005, cerca de 42 volumes desse material já compunham essa coleção definitiva. Cada volume tem cerca de oitocentas a mil páginas e isso é um pouco menos da metade do total a ser publicado. Li que esse trabalho teve início em 1923, e um pesquisador estima que quando, finalmente, tudo tiver sido coligido, talvez possa estender-se por um total de 110 volumes. Eles ainda não chegaram à metade do trabalho, embora se estime que possam atingir essa metade no decorrer da próxima década.

Por que tanta coisa foi escrita? Leibniz viajou extensamente pela Europa e manteve contato com o mundo intelectual exterior através de sua enorme correspondência. Desejava corresponder-se quase que com qualquer pessoa. Muitas dessas cartas têm sido traduzidas para o inglês em livros isolados, que comprei e li durante minha pesquisa.

As mais notáveis foram as traduções por Leroy Loemker de algumas centenas de páginas de artigos e cartas filosóficos. Também foi importante para meu trabalho um livro de 1925 intitulado *Early Mathematical Manuscripts*, de J. M. Child.

Adicionalmente a essas fontes “primárias”, recorri freqüentemente a algumas biografias de Leibniz para compor este livro. No século XIX, houve uma explosão do conhecimento sobre ele, e uma redescoberta do valor de seus antigos escritos e cartas — pelo menos de uma parte deles. A melhor biografia, escrita por um humanista alemão chamado Dr. G. E. Guhrauer, surgiu na Alemanha em 1842 e baseou-se largamente em documentos antigos. Uma biografia baseada na obra de Guhrauer e escrita em inglês surgiu em meados do século XIX, e foi para mim uma leitura muito útil. Refiro-me ao livro de John Milton Mackie *Life of Godfrey William von Leibniz*, que me forneceu muitas traduções das cartas de Leibniz, das quais pude fazer citações. Outro texto de pequena extensão do século XIX útil para mim foi uma resenha do livro de Guhrauer que apareceu na revista *Edinburgh Review*, em meados do século XIX.

Como um aparte, merece ser notado que existem muitos casos, especialmente na literatura mais antiga, em que o nome de Leibniz é escrito com um "t". Realmente, Newton, Keill e muitos contemporâneos do alemão preferiam escrever seu nome dessa maneira, e essa ortografia perdurou em livros de língua inglesa durante mais de um século depois de Leibniz ter morrido. Em meu livro, preferi usar somente a grafia sem o "t", e, para evitar confusão, retirei a grafia alternativa onde ela iria aparecer nas transcrições de textos de outros autores.

Um tratamento moderno da vida de Leibniz pode ser encontrado no livro de E. J. Aiton, *Leibniz*, publicado em 1985, que talvez seja o melhor tratamento dado em língua inglesa à vida e à obra do alemão. Curiosamente, Aiton ignora em grande medida a controvérsia sobre a invenção do cálculo, tocando no assunto apenas casualmente. Não obstante, sem a meticulosa erudição de Aiton, não me teria sido possível penetrar o caráter de Leibniz, nem reconstituir os fatos narrados neste livro.

Existem várias outras biografias que também me foram úteis. O livro de J. E. Hofman, *Leibniz in Paris*, é um exame completo e excelente do período entre 1672 e 1676. Outra obra interessante, embora muito mais curta, é *Leibniz*, de G. MacDonald Ross. Também útil foi o pequeno resumo biográfico de Leibniz em *The Philosophy of Leibniz*, de Benson Mates, assim como um capítulo semelhante em *Cambridge Companion to Leibniz*, editado por Nicholas Jolley.

Além dos citados, existem alguns outros livros que li sobre os trabalhos de Leibniz em outros campos, aos quais dei apenas uma rápida atenção em meu texto. A filosofia de Leibniz, seus escritos políticos e seus trabalhos sobre a China, para citar somente alguns desses campos, são ricos e interessantes, e, embora eu tenha lido com interesse vários livros sobre eles, não fui capaz, dentro dos estreitos limites desta minha narrativa, de nela incluir tudo — já que minha principal preocupação eram as guerras do cálculo.

A disputa entre Newton e Leibniz tornou-se tão lendária que quase todo resumo biográfico que encontrei sobre qualquer um desses homens tocava, até certo ponto, nas guerras do cálculo. E onde certos biógrafos, como Aiton, parecem conscientemente ignorar a disputa, outros, como Westfall, biógrafo de Newton, dedicam considerável atenção a

ela. Pelo que sei, meu livro é o primeiro a narrar a história das guerras do cálculo de forma mais acessível, embora o livro de Hall *Philosophers at War* seja uma excelente história erudita da contenda. Para leitores que desejem conhecer mais sobre os detalhes apresentados neste livro, *Philosophers at War* é um ótimo ponto de partida.

Finalmente, é suficiente dizer que ninguém pode abordar uma história como esta, ocorrida no final do século XVII e no princípio do século XVIII sem também se familiarizar com essa época — a história política geral da Europa naqueles dias e a revolução científica como um todo. Eu passei muitas tardes pesquisando as estantes dos livros pouco procurados na filial central da biblioteca pública de San Diego, e listei diversos livros na bibliografia que se encontra mais adiante que me ajudaram a melhor entender aqueles tempos. As obras mais úteis para a pesquisa sobre a Casa de Hanover foram *The House of Hanover*, de Alvin Redman, e *The Hanoverians*, de Jeremy Black. Informação biográfica muito útil sobre outros matemáticos do século XVII foi colhida em *A History of Mathematics*, de Carl Boyer. Também *History of Calculus*, deste mesmo autor, revelou-se uma leitura muito útil.

Lista de Ilustrações

- Diagrama dos fenômenos óticos do livro *Opticks* de Isaac Newton —
Biblioteca do Congresso dos EUA
- Problemas difíceis que o cálculo resolve com facilidade #1
Isaac Newton — Royal Society
- Gottfried Willhelm Leibniz — Royal Society
- O plano de Christopher Wren para reconstrução de Londres depois do
incêndio de 1666 era impressionante — mas assim também era o
plano de Isaac Newton para reconstruir o mundo baseado na gravi-
tação universal — Biblioteca do Congresso dos EUA
- Desenho do próprio Newton de seu telescópio de reflexão — Royal
Society
- Uma página das *Philosophical Transactions of the Royal Society*, mostrando
a experiência que levou Newton a concluir que a luz branca é compos-
ta de raios de diferentes cores — Biblioteca do Congresso dos EUA
- Gravura de uma mosca, como é vista em um microscópio — do livro de
Hooke *Micrographia* — Biblioteca do Congresso dos EUA

Christian Huygens — Royal Society

Modelo da máquina de calcular de Leibniz — Gottfried Willhelm Leibniz Bibliothek, Niedersächsische Landesbibliothek

Henry Oldenburg — Royal Society

Problemas difíceis que o cálculo resolve com facilidade #2

Leibnizhaus antes de ser destruída durante a Segunda Guerra Mundial, a casa em que Leibniz passou seus últimos dias — Biblioteca do Congresso dos EUA

Notas de Leibniz sobre seus moinhos de vento horizontais — Gottfried Willhelm Leibniz Bibliothek, Niedersächsische Landesbibliothek

Edmond Halley — Royal Society

Nicholas Fatio de Duiller — Biblioteca em Genebra

John Wallis — Royal Society

Problema da braquistócrona

Jorge Ludwig, que depois tornou-se Jorge I, rei da Inglaterra, governou Hanover durante os últimos anos de Leibniz — Biblioteca do Congresso dos EUA

Quando Newton assumiu a Casa da Moeda Britânica, passou a residir nesta fileira de edifícios na Torre de Londres — Fotografia de Jason S. Bardi

Parte de uma carta escrita à mão por Leibniz, descrevendo alguns dos seus trabalhos sobre o cálculo — Gottfried Willhelm Leibniz Bibliothek, Niedersächsische Landesbibliothek

Uma cópia da *Charta Volans* — Gottfried Willhelm Leibniz Bibliothek, Niedersächsische Landesbibliothek

Fachada da Abadia de Westminster — onde Newton foi sepultado em meio a grande cerimônia, em 28 de março de 1726 — Fotografia de Jason S. Bardi

O lugar final onde estão depositados os restos mortais de Leibniz fica nesta igreja, em Hanover, Alemanha — Fotografia de Jason S. Bardi

Bibliografia

- Ainsworth, John H., *Paper: The Fofth Wonder*. Wisconsin (1959).
- Aiton, E. J., *Leibniz: A Biography*. Bristol (1985).
- Alexander, H. G., org., *The Leibniz-Clarke Correspondence*. Manchester (1998).
- Algarotti, Sig., *Sir Isaac Newton's Philosophy Explain'd for the Use of the Ladies, Translated from the Italian*. Original edition in Wren Library, Cambridge(1739).
- Andrade, E. N. da C, *Sir Isaac Newton*. Londres (1954).
- Barber, W. H., *Leibniz in France from Arnauld to Voltaire: A Study in French Reactions to Leibnizianism, 1670-1760*. Oxford (1955).
- Benecke, Gerhard, *Germany in the Thirty Years War*. Nova York (1979)
- Bertoloni-Meli, Domenico, *Equivalence and Priority: Newton Versus Leibniz*. Oxford (2002).
- Birch, T. *The History of the Royal Society of London for Improving Knowledge from its First Rise*. Londres (1756).
- Black, Jeremy, *The Hanoverians:The History of a Dynasty*. Londres (2004)

- Boyer, Carl, *A History of Mathematics, Second Edition*. Nova York (1991).
- Boyer, Carl. *The History of the Calculus and its Conceptual Development (The Concept of the Calculus)*. Nova York (1959).
- Brewster, Sir David. *Memoirs of the Life, Writings, and Discoveries of Sir Isaac Newton*. Edinburgh (1855).
- Brown, Beatrice Curtis. *The Letters and Diplomatic Instructions of Queen Anne*. Nova York (1968).
- Burrell, Sidney A. *Elements of Modern European History: The Main Strands of Development Since 1500*. Howard Chandler (1959).
- Cairns, Trevor, *The Birth of Modern Europe*. Cambridge (1975).
- Cajori, Florian, *A History of the Conceptions and Limits of Fluxions in Great Britain from Newton to Woodhouse*. Chicago (1919).
- Cajori, Florian, "Leibniz, the Master Builder of Mathematical Notation" *Isis* 7 (1925), 412-429.
- Cassirer, Ernst, "Newton and Leibniz." *The Philosophical Review*, volume 52, 366-391 (1943).
- Child, J.M., *The Early Mathematical Manuscripts of Leibniz*. Chicago (1920).
- Clark, David, and Clark, Stephen P.H., *Newton's Tyranny: The Suppressed Scientific Discoveries of Stephen Gray and John Flamsteed*. Nova York (2001)
- Cohen, I. Bernard, *Introduction to Newton's Principia*. Harvard (1999)
- Cohen, I. B., and Westfall, R. S., orgs., *Newton: A Norton Critical Edition*. Nova York (1995).
- Cohen, I. B., "Newton's Copy of Leibniz's Theodicee: With Some Remarks on the Turned-Down Pages of Books in Newton's Library." *Isis*, 73, 410-414 (1982).
- Costabel, Pierre, *Leibniz and Dynamics*. Cornell (1973).
- Craig, Sir John, *Newton at the Mint*. Cambridge (1946).
- Davis, Martin, *The Universal Computer: The Road from Leibniz to Turing*. Nova York (2000).
- Ditchburn, R.W, "Newton's Illness of 1692-3." *Notes and Records of the Royal Society of London*, volume 35, 1-16, julho (1980).

- Durant, Will & Ariel, *The Age of Louis XIV*. Nova York (1963) Durant, Will & Ariel, *The Age of Voltaire*. Nova York (1965).
- Ede, Mary, *Arts and Society in England Under William and Mary*. Londres (1979).
- Evans, R.J.W, "Learned Societies in Germany in the Seventeenth Century." *European Studies Review*, 7, 129-151 (1977).
- Evelyn, John, *John Evelyn's Diary (Selections)*. Philip Francis, org. Londres (1965).
- Fauvel, J., Flood, R., Shortland, M., and Wilson, R., *Let Newton Be! A New Perspective on his Life and Works*. Oxford (1988).
- Feingold, Mordechai, *The Newtonian Moment*. Nova York/Oxford (2004).
- Field, John, *Kingdom Power and Glory: A Historical Guide to Westminster Abbey*. Londres (2004).
- Frankfurt, Harry G., org., *Leibniz: A Collection of Critical Essays*. Notre Dame (1976).
- Hall, A. Rupert, *All Was Light: An Introduction to Newton's Opticks*. Oxford (1995).
- Hall, A. Rupert, *Isaac Newton: Adventurer in Thought*. Cambridge (1992).
- Hall, A. Rupert, *Isaac Newton: Eighteenth Century Perspectives*. Oxford (1999).
- Hall, A. Rupert, *Philosophers at War: The Quarrel Between Newton and Leibniz* (1980).
- Hall, A. Rupert, *The Revolution in Science 1500-1750*. Londres (1989).
- Hall, Marie Boas, *Nature and Nature's Laws*. Nova York (1970).
- Hankins, Thomas L., "Eighteenth-Century Attempts to Resolve the *Viva* Controversy." *Isis*, 56, 281-297 (1965).
- Hofman, Joseph Ehrenfried, *Classical Mathematics: A Concise History of Mathematics in the Seventeenth and Eighteenth Centuries*. Nova York (1959).
- Hofman Joseph Ehrenfried, *Leibniz in Paris 1672-1676: His Growth to Mathematical Maturity*. Cambridge (1974).

- Hollingdale, S. H., Leibniz and the First Publication of the Calculus in 1684. *The Institute of Mathematics and its Application*, volume 21, maio/junho (1985), 88-94.
- Inwood, Stephen, *A History of London*. Nova York (1998).
- Janiak, Andrew, org., *Newton: Philosophical Writings*. Cambridge (2004).
- Jolley, Nicholas, org., *The Cambridge Companion to Leibniz*. Cambridge (1998).
- Keynes, Milo, "Sir Isaac Newton and his Madness of 1692-93." *The Lancet*, março, 8 (1980), 529-530.
- Koyré, Alexandre, *From the Closed World to the Infinite Universe*. Nova York (1958).
- Koyré, Alexandre, *Newtonian Studies*. Harvard (1965).
- Koyré, Alexandre e Cohen, I. Bernard, "Newton & the Leibniz-Clarke Correspondence with Notes on Newton, Conti & Des Maizeaux." *Archives Internationale d'Histoire des Sciences*, volume 15, 63-126 (1962).
- Langer, Herbert, *The Thirty Years' War*. Nova York (1978).
- Leasor, James, *The Plague and the Fire*. Nova York (1961).
- Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Leibniz Selections*. Wiener, Philip P., org. Nova York (1951).
- Leibniz, Gottfried Wilhelm, *New Essays Concerning Human Understanding*. Alfred Gideon Langley, org. Chicago (1994). Newport (1896).
- Leibniz, Gottfried Wilhelm, *Writings on China*. D. Cook e H. Rosemont, org. Chicago (1994).
- Lieb, Julian, and Hershman, Dorothy, "Isaac Newton: Mercury Poisoning or Manic Depression?" *The Lancet*, dezembro, 24/31 (1983), 1479-1480.
- Loemker, Leroy E., *Gottfried Wilhelm Leibniz Philosophical Papers and Letters, Second Edition*. The Netherlands (1989).
- Macaulay, Lord, *History of England*.
- Mackie, John Milton, *Life of Gottfried Wilhelm Leibniz on the Basis of the German Work of Dr. G. E. Guhrauer*. Boston (1845).
- Manuel, Frank E., *A Portrait of Isaac Newton*. Harvard (1968).

- Mason, H. T, *The Leibniz-Arnauld Correspondence*, Manchester (1967).
- Mates, Benson, *The Philosophy of Leibniz: Metaphysics & Language*. Oxford (1986).
- Maury, Jean-Pierre, *Newton: The Father of Modern Astronomy*. Nova York (1992).
- Moore, Cecil A., org., *Restoration Literature: Poetry and Prose 1660-1700*, Nova York (1934).
- Munck, Thomas, *Seventeenth Century Europe*. Nova York (1990).
- Newton, Isaac, *The Correspondence of Isaac Newton*, volumes 1-7, 1661-1727. Turnbull, Scott, Hall, and Tilling, org. Cambridge, 1959-1977.
- Newton, Isaac, *The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy*. I.B. Cohen e Anne Whitman, org. California (1999).
- Newton, Sir Isaac, *Opticks or a Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections, & Colours of Light* (Based on the Forth Edition). Nova York (1979).
- Nussbaum, Frederick, *The Triumph of Science and Reason 1660-1685*. Nova York (1962).
- Ogg, David, *England in the Reigns of James II and William III*. Oxford (1955).
- Oldenburg, *The Correspondence of Henry Oldenburg*, volume 9. 1672-1673. Hall e Hall, org. Wisconsin (1973).
- Palter, Robert, org., *The Annus Mirabilis of Sir Isaac Newton 1666-1966*. Cambridge, MA (1970).
- Parker, Geoffrey e Smith, Lesley, *The General Crisis of the Seventeenth Century*. Nova York (1978).
- Parker, Geoffrey, "The 'Military Revolution', 1560-1660 — a Myth?" *Journal of Modern History* 48, 195-214 (1976).
- Pepys, Samuel, *Passages from the Diary of Samuel Pepys*. Richard Le Gallienne, org., Nova York (1923).
- Ramati, Ayval, "Harmony at a Distance: Leibniz's Scientific Academies." *Isis*, 87, 430-452 (1996).
- Redman, Alvin, *The House of Hanover*. Nova York (1960).
- Ross, G. MacDonald, *Leibniz*. Oxford (1986).

- Ross, G. MacDonald, "Leibniz and the Nuremburg Alchemical Society": *Studia Leibniz*, Band VI, Heft 2 (1974).
- Rowen, Herbert H., *A History of Early Modern Europe 1500-1815*. Nova York (1960).
- Russell, Bertrand, *A Critical Exposition to the Philosophy of Leibniz*. Londres (1937).
- Rutherford, Donald, "Demonstration and Reconciliation: The Eclipse of the Geometrical Method in Leibniz's Philosophy." *Firenze*, (1996), Leo S. Olschki, org., 181-201.
- Rutherford, Donald, "Leibniz: I volume 12 e 13. Dell'Edizione Dell'Accademia." *Il Cannocchiale Rivista Di Studi Filosofici* n° 3, setembro-dezembro (1992), 69-75.
- Scriba, Christoph J., "The Inverse Method of Tangents: A Dialogue between Leibniz and Newton (1675-1677)." *Archive for History of Exact Sciences*, volume 2 (1964).
- Symcox, Geoffrey, *War, Diplomacy, and Imperialism, 1618-1783*. Nova York (1974).
- Voise, Waldemar, "Leibniz's Model of Political Thinking." *Organon* 4, 187-205 (1967).
- Voltaire, *Ancient and Modern History*, volume Six. Nova York (1901).
- Voltaire, *Candide*. Nova York (1930).
- Voltaire, *Letters Concerning the English Nation*. Nicholas Cronk, org. Oxford (1999).
- Westfall, Richard, *Never at Rest: A Biography of Isaac Newton*. Cambridge (1980).
- Westlake, H.E., *The Story of Westminster Abbey*. Londres (1924).
- White, Michael, *Isaac Newton The Last Sorcerer*. Londres (1998) Whiteside, D.T. *The Mathematical Papers of Isaac Newton*, volumes I-VIII. Cambridge (1968-1981).
- Whiteside, D.T., The Mathematical Principles Underlying Newton's *Principia Mathematica*. *Journal for the History of Astronomy*, i, 116-138 (1970).

OUTRAS OBRAS CITADAS

- Address to the Masters, Fellows, and Scholars of Trinity College to a Conference in Jerusalem Commemorating the 300th Anniversary of the Birth of Isaac Newton.* Edição original: Wren Library, Cambridge, Fevereiro, 1943.
- Calculating Machine.* A display at the Niedersaechsische Landesbibliothek, Hanover Germany.
- A Catalogue of the Portsmouth Collection of Books and Papers Written by or Belonging to Sir Isaac Newton.* Edição original: Wren Library, Cambridge. Cambridge (1888).
- Commercium Epistolicum.* Uma cópia de 1722 está na Royal Society Library, London England.
- Communication Made to the Cambridge Antiquarian Society nº XII.* Cambridge (1892).
- Leibniz Korrespondenz.* Display at Leibnizhaus, Hanover, Germany
- Leibniz Reisen.* Display at Leibnizhaus, Hanover, Germany.
- Lowery, H., "Newton Tercentenary, 1642-1942." Cópia original: Royal Society of London reimpresso de *Dioptric Review and the British Journal of Physiological Optics*, volume 3, 105-113.
- Newton, Sir Isaac, *A Treatise of the Method of Fluxions and Infinite Series with its Application to the Geometry of Curve Lines.* Edição original: Wren Library, Cambridge (1737).
- "Gottfried Wilhelm Freiherr von Leibniz—Eine Biographie (Review)." *The Edinburgh Review*, volume LXXXIV, número CLXIX. Julho, (1846).
- The Wren Library Trinity College Cambridge.* Livreto informacional, Abril (2004).

Índice

- Abadia de Westminster, túmulo de
Newton na, 258-260
- Académie des Sciences (França), 78, 82,
83, 93, 196
- “Achar as velocidades dos corpos pelas
linhas que descrevem” (Newton), 51
- Act of Settlement (Ato de
Entendimento), 190
- Acta Eruditorum Lipsienium* (Atas dos
Intelectuais de Leipzig, ou Atas dos
Eruditos)
fundação, 131, 132
Leibniz responde a Fatio, 194-195
Leibniz sobre o livro de Wallis, 169-
170
Leibniz sobre os movimentos dos
planetas, 147-148
resenha do *Principia*, 147
resumo do *Protogaea*, em, 166
- acusações de plágio
Leibniz acusado de, 193, 201-202,
211, 230
Newton acusado de, 25-26, 168
“O caso da sobranceira”, 87
- Alemanha
estrutura política da, 71-72
- Guerra dos Trinta Anos e a, 31-33
primeira revista científica na, 131
- Algarotti, Francesco, 153
- alquimia, 38, 70, 128-129, 130
- amoreiras, 208
- Ana, rainha da Inglaterra, 18, 190, 191,
199, 222
- anagramas, 115
- Analyse de Infiniment Petits (L'Hôpital)*,
(Análise das Quantidades
Infinitesimais), 157
- annus mirabilis* (ano milagroso), 44
- Arithmetica universalis* (Newton), 210
- Arnould de Pomponne, Simon, 74
- Arnould, Antoine, 121, 139, 162
- Arquimedes, 23
- arte, e matemática, 131
- astronomia, Newton e a, 145
- avanços científicos, no século XVII, 28,
64, 82
- avanços da matemática, no século XVII,
28
- Ayscough, Rev. W., 41
- Barrow, Isaac, 24, 52, 57, 58-59

- Bayle, Pierre, 170
- Bernoulli, Jacob, 132, 148, 172, 173
- Bernoulli, Johann
compêndio de L'Hôpital e, 157
erro encontrado no *Principia*, 227
guerras do cálculo e, 168, 224-228, 234-235, 241
Leibniz e, 224-226, 234-235, 241
problema da braquistócrona e, 171-172, 173
sobre o *Commercium Epistolicum*, 224-226
- Bernoulli, Nikolaus, 227
- biblioteca em Hanover, 109, 120-121
- Bignon, Abade, 218
- Birch, Thomas, 58
- Bludworth, Thomas, 54
- Boerhaave, Hermann, 255
- Boineburg, Johann Christian von, 71-72, 76, 80
- Boineburg, Philip William von, 92
- Boyle, Robert, 59-60, 82, 86
- Brand, Heinrich, 121
- Breisach, sítio de, 33
- Bruno, Giordano, 65
- Brunswick-Lüneberg, história da família, 160-161, 163-166
- Bunyan, John, 48, 64
- Burnet, Thomas, 165, 169, 178, 183, 197, 221
- cadeira dobrável, 161-162
- cafeterias, 135
- cálculo
atribuído a Leibniz, 21, 25, 138
atribuído a Newton, 167-168, 218
de compêndio L'Hôpital, sobre o, 157
descrição do, 6-7, 51
geometria e, 23, 25, 51
inevitabilidade da invenção do, 45-46
Leibniz inventa, 14, 25, 67-68
métodos de Newton e de Leibniz comparados, 167-168
Newton inventa, 13-14, 21, 46-47, 51-52
notação para, 102-103, 139, 196, 233, 266
publicações de Leibniz, sobre, 14, 25, 132-133, 138-139
textos de Newton, sobre, 21-22, 51-53, 265-266. *Ver também* "Sobre a quadratura de curvas"; *De Analysi*
cálculo diferencial, 137-138
cálculo integral, 79, 138-139
cálculos logarítmicos (Newton), 51-52
Calvino, João, 123
Carlos I, rei da Inglaterra, 35-37
Carlos II, rei da Inglaterra, 46, 81, 83, 149
Caroline, princesa de Gales, 245
casa da moeda da Grã-Bretanha, 19, 179, 185-189
casa da moeda, Newton como administrador da, 19, 179, 185-189
"caso da sobrançelha, o", 86-88, 217
Cassini, Giovanni, 96
Catellan, Abade, 172
Cavalieri, Bonaventura, 24, 80, 89
Challoner, William, 188-189
Chamberlayne, John, 230, 236
characteristica universalis (Leibniz), 68.
Ver também linguagem universal
Charta Volans (Carta Voadora) (Leibniz), 228-230
Cheyne, George, 198, 199
China, 162, 262
Choet, Jean-Robert, 156
Chuno, Johann Jakob, 206
ciência, história da, 145-146
Clarke, Samuel, 245
colapso nervoso (Newton), 174-175
Colbert, 93, 97
Collins, John

- De Analysis* e, 57, 210, 217
 encoraja Newton a publicar seu trabalho sobre o cálculo, 111
 escreve *Historiola*, 106
 Leibniz e, 88, 99-102, 105-106, 108-109
 Papéis póstumos de, 210, 216-218
 cometas, aparições, 46
 cometas, órbitas dos, 135, 145
Commercium Epistolicum (Royal Society), 217-219, 224-226, 230, 236
 “Como traçar tangentes a linhas mecânicas” (Newton), 51
 Conduitt, John, 45, 257, 258
 Conti, abade, 226, 227, 238, 240, 252
 cores, teoria de Newton sobre as, 20, 49, 59-65
 Craig, John, 138
 crenças sobrenaturais no século XVII, 27
 Cromwell, Oliver, 36, 46, 48, 149
 cronologia antiga, de Newton, 129-130
 cronologia, de Newton, 129-130
 Crowne, William, 33
 cuidados com a saúde, Leibniz sobre os, 162-163

 Dahl, Michael, 190
De Analysis (Newton)
 Collins e, 57, 210, 217
 escrito, 53
 Leibniz e, 110, 112
 publicação, 210
De Casibus Perplexis (Sobre Casos Difíceis) (Leibniz), 69
De Motu Corporum (Newton), 137
De Principio Individui (Leibniz), 40
De quadratura curvarum. Ver “Sobre a quadratura das curvas”
Demonstrationes Catholicae (Leibniz), 123
 desafios matemáticos, 171-173, 226-227
 Descartes, René
 artigo de Leibniz baseado no *Géométrie*, 132
 estudos de Leibniz, 88
 estudos de Newton, 46
 exílio de, 64
 inventa a geometria analítica, 24
 sobre a teoria dos vórtices para os orbitais planetários, 145
 Deschales, Claude Milliet, 103
Diálogos (Galileo), 64
 diferenciais, definição de, 22
 Dilherr, Johann Michael, 69
 “Discurso sobre a metafísica” (Leibniz), 139
 disputa sobre dispositivo oscilante para regular o movimento de relógios (Hooke/Huygens), 84, 97
 “Dissertação sobre a arte combinatória” (Leibniz), 68
Dissertatio de Arte Combinatori (Leibniz), 68-69
 dobrável, cadeira, 161-162
 doença, no século XVII, 47-48

 eclipse da lua, 47
 Egito, proposta de guerra contra o, 74, 75
 Einstein, Albert, sobre *Ótica*, 8
 empirismo, 146
 “Ensaio sobre as causas dos movimentos dos corpos celestes”. (Leibniz), 147
 envenenamento por mercúrio, 174
 epidemia de peste bubônica (1665), 47-49
epistola posterior (Newton), 109, 115
epistola prior (Newton), 106-107
 Ernst August, duque de Hanover, 124, 127, 160-161, 164, 181, 191
 escólio do *Principia* (Newton), 237
 Este, House of, 161, 163, 164, 165
 Evelyn, John, 48, 54

 falsificação, 186, 187

- famílias nobres, histórias de, 160-161, 163-166
 Fatio de Duiller, Nicholas, 154-157, 176-177, 191-195, 197, 211
 Fermat, Pierre, 24
 filosofia do “melhor de todos os mundos possíveis”, 253-254
 Flamsteed, John, 178, 229, 232
 Fogel, Martin, 121
 fósforo, fabricação do, 121
 França
 declara guerra (1688), 151-152
 guerra contra a Inglaterra, 153
 perseguição aos Huguenotes na, 149
 prepara-se para a Guerra com a Holanda, 73. *Ver também* guerra franco-holandesa
 reputação de Newton na, 254
 Franklin, Benjamin, 18
 Fréret, Nicolas, 129-130
 Friesenegger, Mauros, 32

 Galileu, 37, 64
 Gallois, Abade, 93
 Gasto, príncipe de Florença, 130
 geologia, Leibniz e a, 128, 166
 Geometria
 cálculo e, 23, 25, 51
 história da, 23-25
Geometria (Bonaventura), 80, 89
 geometria analítica, 24
Géométrie (Descartes), 45, 132
 gota, 250
 Grande Aliança, 151
 grande incêndio de Londres, o, 54-56
 Grantham, 44, 49-52
 Gravesande, Willem Jacob, 255
 Gravitação
 fenômenos explicados pela, 144-145
 Newton sobre a natureza da, 146, 243
 universal, lei da, 49-50, 144-146, 147, 242-246
 gravitação universal, lei da. *Ver* gravitação, universal lei da
 Gregory, David, 143, 201
 Gregory, James, 21, 24, 100, 106
 Grimaldi, Claudius Philip, 162
 Guerra dos Trinta Anos, 31-33, 120
 guerra franco-holandesa, 76, 81, 113, 148
 guerras do cálculo, 14, 26-27. *Ver também* *Commercium Epistolicum*; acusações de plágio
 Bernoulli e as, 168, 224-228, 234-235, 241
 Chamberlayne e as, 230, 236-237
 Cheyne e as, 197, 198
 envolvimento da comunidade científica, 232, 236, 237-238
 Fatio e as, 191-195
 Keill *versus* Leibniz, 201-203, 211-214, 230-231
 Keill, colaboração com Newton, 214-215, 231
 Keill, sua reputação posta em dúvida, 237
 Leibniz ataca a teoria da gravitação, 242-247
 Leibniz escreve *History and Origin of the Differential Calculus*, 239-240
 Leibniz se defende, 228-230, 232-233
 Leibniz toma conhecimento do *Commercium Epistolicum*, 224-225
 Leibniz, ataques anônimos a Newton, 26-27, 169-170, 214-215
 Leibniz, resenha do *Ótica* por, 199, 214-215
 Leibniz, sua ira é despertada, 225-226, 229, 236-237
 Newton prossegue após a morte de Leibniz, 252-253
 Newton, relato anônimo de, 233
 Newton, respostas a Leibniz não publicadas, 231
 Newton, sua ira é despertada, 215, 236

- Newton-Leibniz, correspondência entre (1716), 240-242
Principia scholium e as, 238
 resultado final das, 261-262, 268-269
 Royal Society, e as, 211-214, 216-219, 237
 sob anonimidade, 200, 215, 230-231
 Wallis e as, 167-170
 Wolf, Christian, sobre as, 233-234
- Guilherme III, rei da Inglaterra (Guilherme de Orange), 151-152, 154, 189
- Guilherme o Piedoso. Ver Guilherme, duque de Lüneberg
- Guilherme, duque de Lüneberg, 120
- Halley, Edmond, 135-137, 139-140
- Hanover, Alemanha
 cidade moderna, 117-119
 no século XVII, 122
- Hanover, corte de
 carreira de Leibniz na, 93-94, 119-120, 121-128, 164
 estilo de vida da, 180-182
- Hanover, duques de, 120. Ver também Ernst August, duque de Hanover; Johann Friedrich, duque de Hanover
- Hartzingk, Peter, 124-125
- histórias, de famílias nobres, 160-161, 163-166
- Historiola* (Collins), 106, 110-111
- History and Origin of the Differential Calculus* (Leibniz), 239-240
- History of Fluxions* (Raphson), 238-239
- Holanda
 guerra com a França. Ver guerra franco-holandesa
 guerra iminente com a França, 73
 Leibniz visita a, 113
 peste bubônica na, 47
 reputação de Newton na, 254
- Hooke, Robert
 chama Fatio de “capanga de Newton”, 157
 correspondência com Newton sobre o movimento planetário, 134-135
 disputa com Huygens, 84, 97
 disputa com Leibniz, 84-85
 disputas com Newton, 20-21, 62-64, 85, 105, 140
 escreve *Micrographia*, 63, 105
 inventa máquina de calcular mecânica, 85
 morte de, 197
 Oldenburg acusado de espionagem por, 97
 ótica, trabalhos sobre, 59, 62
 realizações de, 84
 sobre a máquina de calcular de Leibniz, 84
- Hudde, Johann, 24, 89, 112
- huguenotes, 149, 153
- Huygens, Christian
 contribuições matemáticas de, 24
 disputa com Hooke, 84-89
 encontra Newton, 155
 Fatio e, 192
 Leibniz e, 77-80, 88, 169
 Oldenburg e, 96
 reputação de, 78
 sobre o cálculo de Newton, 169
 sobre o trabalho de Newton em ótica, 65
 trabalho e ótica de, 59
- Igrejas cristãs, sua reunificação, 123
- Império otomano, 74, 151
- indústria editorial
 grande incêndio de Londres e, 56-57
 publicações científicas, 95-96, 103-104.
 Ver também publicação de periódicos
- Inglaterra
 condições de vida na, 48
 epidemia de peste bubônica (1665), 47-49

- guerra civil na, 35-37
 guerra contra França, 153
 Huguenotes franceses e a, 149, 153
 introdução do cálculo de Leibniz na, 138
 visita de Leibniz, 81, 84-87, 110-112
 integrais, definidas, 22
- Jaime II, rei da Inglaterra, 137, 150-151, 152
 João Casimiro, rei da Polônia, 72
 Johann Friedrich, duque de Hanover
 alianças de, 73
 antecedentes de, 120
 financia o projeto do cato-vento, 126
 morte de, 124
 oferece emprego a Leibniz, 93-94
 Jones, William, 210
 Jorge I, rei da Inglaterra, 166, 223-224
 Jorge Ludwig, eleitor de Hanover, 191, 206, 222-223, 249-250. *Ver também*
 Jorge I, rei da Inglaterra
 Jorge Ludwig, príncipe herdeiro de Hanover, 166, 180-182
Journal Littéraire de la Haye, 230, 231, 233
- Keill, John
 acusações contra Leibniz, 201, 211, 230
 carta a Chamberlayne, 237
 Commerdum Epistolicum e, 218, 219
 Leibniz responde às acusações, 205-206, 211-212, 213-214
 Newton e, 214-215, 231
 Wolf sobre, 232-233, 237
- Kepler, Johannes, 23, 64
 Kochanski, Adam, 165
 König, Samuel, 106-107
 Königsmarck, Philip Christopher von, 182
- L'Hôpital, marquês de, 157, 170, 173
- Lagrange, Joseph-Louis, 256
 Lasser, Herman Andrew, 71
 Leeuwenhoek, Antoni van, 96, 113
 Leibniz, Catharina Schmuck, 33
 Leibniz, Friedrich, 33-34
 Leibniz, Gottfried Wilhelm
 acusações de plágio contra, 87, 193, 201-202
 alquimia e, 70
 Bernoulli e, 139, 224-226, 234-235, 241
 Boineburg e, 70-72, 76, 80
 cálculo atribuído a, 21, 25, 138
 cálculo inventado por, 14, 25, 67-68, 102-103
 cálculo, notação para, 102-103, 139, 196, 233, 266
 carreira
 conselheiro de Boineburg, 70-77
 na corte de Hanover, 93-94, 119-120, 121-128, 164
 nomeado historiador da corte, 161
 segue a carreira das leis em Mogúncia, 69-70, 71
 casamento cogitado, 183
 citado por Newton no *Principia*, 141, 238, 260
 como estrategista político, 73-77, 81
 como filósofo, 132, 139, 170, 221, 253-254
 linguagem universal, 68-69, 125-126
 teologia, 123, 200
 como racionalista, 243
 correspondência com Arnauld, 139, 162
 correspondência com Clarke, 245
 correspondência com Newton (1676-1677), 104, 106-109, 113-115, 133-134, 141
 correspondência com Newton (1693), 171

- correspondência com Newton (1696), 178
- correspondência com Newton (1716), 240-242
- correspondência com Oldenburg, 83, 88, 94, 97-101, 104
- cria o termo “cálculo”, 25
- descrição de, 260
- doença de, 250-251
- e a história da família Brunswick-Lüneberg, 160, 163-166
- educação de, 34-35, 39-40, 68-69
- eleito para a Académie des Sciences, 196
- eleito para a Royal Society, 85
- em Paris, 75-81, 88-89, 91-95, 110
- em Viena, 221-222, 224, 232
- erudição de, 40
- escritos. *Ver também* trabalhos específicos:
- panfletos políticos, 72, 73
 - sobre filosofia, 40, 68, 93, 139, 170, 221
 - sobre leis, 69, 71
 - sobre Luis XIV, 149
 - sobre movimentos dos planetas, 147-148
 - sobre o cálculo, 25, 132-133, 138-139, 239-240
 - sobre teologia, 123, 200
 - trabalhos sobre números binários, 196-197
- estudos sobre a China, 162, 262
- Fatio e, 157, 191-195
- geologia e, 128, 166
- guerras do cálculo e. *Ver* guerras do cálculo
- Huygens e, 78-79, 88, 169
- infância, 31, 33-35
- invenções de, 78. *Ver também* cálculo, máquina de calcular, 83-85, 94-95, 107, 110, 170
- cadeira dobrável, 161-162
- moinho de vento, 126-127
- isolamento de, em Hanover, 183, 221, 224
- Johann Friedrich e, 122, 126
- Jorge Ludwig e, 191, 249-250
- Keill e, 201-202, 211-214
- matemática, estudos de, 78-81, 89, 95, 102
- matemática, usos imaginados para a, 130-131
- melhoria da sociedade como objetivo de, 119-120, 122-123
- morte e funeral de, 251-252
- Newton louvado por, 194, 211-212
- Newton não reconhecido por, 133
- Obituários por, 252
- panfletos políticos escritos por, 72, 73
- Pedro, o Grande e, 219
- plano das minas de prata, 124-128
- problema braquistócrono resolvido por, 173
- publicações sobre o cálculo, 14, 25, 132-133, 138-139
- realizações de, 261
- reputação de, 25-26, 67, 170, 252-254
- redenção de, no século XIX, 266-268
- sobre a contribuição de Newton's para o cálculo, 133
- sobre a gravitação, 146, 147-148, 242-247
- sobre a reunificação das igrejas cristãs, 123
- sobre a saúde de Newton, 178
- sobre cuidados com a saúde e medicina, 162-163
- sobre o movimento dos planetas, 146-148, 244
- sobre o *Optiks* (*Ótica*), 198-199, 214-215
- sobre o *Principia*, 147

- sobre sua falta de conhecimentos, 87
 sobre teologia, 123, 200
 sociedades científicas visualizadas por, 125-1236, 206-208, 221-222
 Sociedade das Ciências de Berlim, 206-209
 Viagem à Alemanha e à Itália (1687-1690), 159-163
 viaja de Paris para Hanover, 109-113
 visão newtoniana do mundo e, 242-246
 visitas a Londres, 81, 84-88, 110-112
 Leibnizhaus, Hanover, 118-119, 261
 "Lei da Atração na Razão Inversa do 'Quadrado' da Distância", 135, 136, 140
 Leipzig, 32, 40, 69
 Leis de Kepler, 144
 Lely, Peter, 152
 lenda da maçã, a, 50
 Lichtenstern, Christian Habbeus von, 92
 Liga de Augsburgo, 151
 Lilly, William, 47
 linguagem universal (Leibniz), 68-69, 125-126
 Linus, Franciscus, 65
 Locke, John, 157, 167, 177, 254
 Londres
 epidemia de peste bubônica (1665), 47-49
 grande incêndio de, 54-56
 Leibniz visita, 81, 83-88, 110-112
 Newton em, 179, 185-189
 Louvois, marquês de, 154
 Luis XIV, rei da França
 audiência a Schönbörn, 80
 declara guerra (1688), 151-152
 declara guerra contra os holandeses, 76
 financia Carlos II, 150
 mantém o controle sobre a Lorena, 148-149
 planeja guerra contra os holandeses, 72, 73, 74
 Lüneberg, duques de, 120
 Lutero, Martinho, 72, 123
 luz branca, 60-61
 luz. *Ver também* Ótica
 teorias contemporâneas da, 59-60
 teoria de Newton da, 18, 49, 59-62, 105
 Malpighi, Marcello, 96
 máquinas de calcular, mecânicas, 83-86, 94-95, 107, 110, 170
 marés, movimento das, 144
Mars Christianissimus (Leibniz), 148
 Mary II, rainha da Inglaterra, 152, 190
 "Matemática
 história da, 23-24
 visão de Leibniz para, 130
 Mazarino, cardeal, 75
 medicina, Leibniz sobre, 162-163
 Mencke, Otto, 131, 132, 133, 147
 Mercator, Nicholas, 52-53, 57
 método da exaustão, 23
 Método das Fluxões (Newton), 265-266
 método das fluxões e dos fluentes, 25, 51, 115, 167-168. *Ver também*
 Método de Determinar as Quadraturas de Figuras (Craig), 138
Micrographia (Hooke), 63, 105
 minas da Montanha Harz, 124-128
 minas de prata, 124-128
 minas, 124-128
 Mogúncia, 71-73
Monadologia (Leibniz), 221
 Monreau de Maupertuis, Pierre-Louis, 255
 Montague, Charles, 167, 177, 178
 Montmort, Rémond de, 235, 242
 Morland, Samuel, 85
 Mouton, Gabriel, 87
 movimento da lua, 177-178, 229
 movimento, análise do, 22-23, 46, 144, 147-148. *Ver também* movimento dos planetas

- movimentos planetários
 Hooke e, 134-135
 Kepler e, 64
 Leibniz sobre, 147-148, 244
 Newton e, 136-137
 teoria do vórtice e, 145, 147-148, 244
 música e matemática, 131
- Napoleão, 76
- Newton, Hannah Ayscough, 37-38
- Newton, Isaac
 amizade com Fatio, 154-157, 176-177
 anos em Grantham, 44, 49-52
 aversão à publicação, 20, 21, 65, 88, 111
 Bernouilli e, 227-235
 cálculo inventado por, 14, 21, 46-47, 51-52
 carreira
 em Cambridge, 46, 52-54, 57-65, 210
 na casa da moeda da Grã-Bretanha, 19, 179, 185-189
 colaboração de Keill, 214-215, 231
 colapso nervoso de, 173-177
 como estudante em Cambridge, 41, 43-47, 52
 como presidente da Royal Society, 21, 198, 209-210
 conferências em Cambridge sobre álgebra, 210
 correspondência com Leibniz (1676-1677), 104, 106-109, 113-115, 133-134, 141
 correspondência com Leibniz (1693), 171
 correspondência com Leibniz (1696), 178
 correspondência com Leibniz (1716), 240-242
 cronologia antiga de, 129-130
 disputa com Flamsteed, 177-178, 229
 educação, 38, 39, 40-41, 52
 eleito para a Royal Society, 58
 eleito para Parlamento, 153, 166
 elevado ao grau de cavaleiro, 199
 em Londres, 179, 185-189
 escritos. *Ver também Principia*; nomes de trabalhos específicos
 estudos de alquimia, 38, 128-129, 130
 estudos teológicos, 128-129, 130
 fogo destrói papéis de, 176
 guerras do cálculo e. *Ver* guerras do cálculo
 hábitos de trabalho de, 18-19, 43-45
 Halley e, 136-137, 139-140
 Hooke, correspondência sobre os movimentos dos planetas, 134-135
 Hooke, disputas com, 20-21, 62-64, 85, 105, 140, 229
 Huygens e, 65, 105, 155, 169
 inaptidão para negócios de, 40-41
 infância, 35, 37-40
 monumentos e honrarias a, 255-256
 morte e funeral de, 257-259
 problema da braquistócrona resolvido por, 173
 reputação de, 17, 18, 153, 254-256
 sexualidade de, 155-156
 sobre a natureza da gravidade, 146, 243
 sobre gravitação, 49, 144-146
 sobre mecânica do movimento, 49, 144-145
 sobre o cálculo, 21, 51-53, 265-266. *Ver também* "Sobre a quadratura das curvas"; *De Analysis*
 sobre o movimento dos planetas, 137, 144-145
 sobre ótica, 20, 61, 105. *Ver também* Ótica
 telescópio de reflexão inventado por, 58-59
 teoria da gravitação. *Ver* lei da gravitação universal

- teoria da ótica 17-21, 49, 58-62, 105. *Ver também* Ótica
- Wallis publica o trabalho matemático de, 167-170
- Newton, Isaac (pai), 37
- Nizolius, 103
- “*Non fingo hypotheses*” (Newton), 146
- notação para o cálculo. *Ver* cálculo, notação para *Nova Methodus Pro Maximus et Minimus*
- “Nova teoria sobre a luz e as cores” (Newton), 20, 61
- (Novo Método para Máximos e Mínimos), (Leibniz), 132
- números binários, 196
- Observationes diametrorum solis et lunae* (Mouton), 87
- “O Colégio Invisível”, 82
- Oldenburg, Henry, 61, 83-85
- acusado de espionar, 98
- cartas entre Leibniz e Newton e, 97-101
- correspondência com Leibniz, 83, 88, 94, 97-101, 104
- Hooke acusa de espionar, 97
- intercâmbio científico/publicações e, 95-96
- morte de, 116
- Royal Society e, 96
- traduz *Historiola*, 106
- “On Analysis by Means of Equations Having an Infinite Number of Terms” (“Sobre a análise por meio de equações tendo um Número Infinito de Termos”). (Newton). *Ver* De Analysis
- Ótica (Newton). *Ver também* “Sobre a quadratura das curvas”
- annu mirabilis* e, 21, 49
- Einstein sobre, 18
- impacto de, 17-21
- Leibniz sobre, 199, 214-215
- Principia* e, 153
- publicação de, 17-21, 198-199
- ótica, trabalho de Newton sobre, 19-21, 49, 58-62, 105
- “Para resolver problemas resultantes do movimento” (Newton), 52
- Pardies, Ignatius, 65
- Paris, Leibniz em, 75-81, 88-89, 91-95, 110
- Pascal, Blaise, 24, 83, 89, 95
- Paz de Augsburg, 72
- Pedro o Grande, czar da Rússia, 219
- Pell, John, 86, 217
- Pepys, Samuel
- cartas de Newton para, 177
- como presidente da Royal Society, 210
- publicação do *Principia* e, 143
- sobre a peste bubônica, 48-49
- sobre *Micrographia*, 63
- sobre o grande incêndio de Londres, 54, 55
- Périer, Etienne, 95
- peste bubônica, 47-49
- Pfalz, Ruprecht von der, 112
- Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. *Ver* *Principia*
- Philosophical Transactions of the Royal Society
- artigos de Craig sobre cálculo, 138
- defesa por Newton do *Commercium Epistolicum*, 233
- fundação da, 57-58, 96
- Newton sobre a ótica em, 20, 59, 61
- Pilgrim's Progress* (“A marcha do Peregrino”) (Bunyan), 64
- Placcius, Vincent, 165
- poesia e a matemática, 131
- Principia* (Newton)
- anni mirabilis* e, 49
- apresentado à Royal Society, 139-140
- Bernoulli (Johann) sobre, 225, 227

- conteúdo do, 144-146
 correspondência de Leibniz
 mencionada em, 141, 238, 260
 dedicatória do, 151
 edições revisadas do, 153, 157, 227,
 260-261
 erro encontrado no, 227
 Halley incita Newton, 137
 publicação do, 19, 134, 143
 reação ao, 144, 146-147
 problema da braquistócrona, 172-173
 problema da quadratura do círculo. *Ver*
 quadratura do círculo
 projeto do cata-vento (Leibniz), 126
 protestantes. *Ver também* huguenotes
 protestantismo, 72
Protogaea (Leibniz), 166
 publicação de livros. *Ver* indústria
 editorial
 publicação de periódicos, 57-58, 95-96,
 131. *Ver também* *Acta Eruditorum*
 Lipsienium; *Journal Littéraire de la*
 Haye; *Philosophical Transactions of the*
 Royal Society
 publicações anônimas, 201, 214-215,
 230-231
 publicações científicas, 95-96, 103-104.
 Ver também publicação de periódicos
 punção, experiência com o, 44-45

 quadratura do círculo, 89, 108
 quadraturas, 102

 Ramazzini, Bernardino, 162-163
 Raphson, Joseph, 238, 252
 reconciliação entre católicos e
 protestantes, interesse de Leibniz por,
 123
 reconciliação entre luteranos e católicos,
 Leibniz sobre, 123
 reconciliação entre protestantes e
 católicos, Leibniz sobre, 123

 recorte de moedas, 186
 reforma legal no Sacro Império
 Romano, 71
 reforma protestante, 123
 Regnauld, François, 87
 relacionamento com Leibniz, 122, 126
 Roberval, Gilles Personne de, 24, 89
 Royal Academy of Sciences. *Ver*
 Académie des Sciences
 Royal Society of London
 apelos de Leibniz à, sobre as
 acusações de Keill, 211-214,
 216-219, 237
 declara ser Newton o primeiro
 inventor do cálculo, 218
 Fatio eleito para, 155
 história da, 81
 Leibniz encontra-se com, 81, 84-86
 Newton como presidente, 21, 198,
 209-210
 Newton eleito para, 59
 Oldenburg e, 96
 Principia e, 139-140, 143
 programa típico para, 61
 telescópio de reflexão, apresentado
 à, 58-59
 Russell, Bertrand, 119, 165, 253

 Sacro Império Romano, 71
 Sacro Império Romano, imperador do
 163-164
 Sanuto, Marino, 74
 Schönborn, Johann Philipp von, 71, 73,
 76
 Schönborn, Melchior Friedrich von, 80,
 88
Secreta Fidelium Crucis (Sanuto), 74
 Século XVII
 avanços científicos no, 28, 64, 82
 condições de vida no, 48
 novas visões do mundo no, 27-29
 resistência a novas idéias no, 27, 64

- séries infinitas, 46, 79
- símbolos do cálculo. *Ver* cálculo, notação para “Système nouveau de la nature et de la communication des substances” (Leibniz), 170
- sinal de integral, invenção do, 102
- Sir Isaac Newton’s Philosophy Explain’d for the Use of the Ladies* (“A filosofia de Sir Isaac Newton explicada para o uso das senhoras”) (Algarotti), 153
- Sloane, Hans, 211, 213, 215
- Sloman, H., 98
- Sluse, René François de, 24, 89
- Smith, Barnabas, 38
- “Sobre a geometria recôndita e a análise dos indivisíveis e das infinidades” (Leibniz), 138
- “Sobre a quadratura das curvas” (Newton), 21, 25, 26, 198, 214
- “Sobre o método inverso das fluxões” (Cheyne), 198
- “Sobre o movimento dos corpos” (Newton), 137
- Sociedade de Ciências de Berlim, 206-209
- sociedades acadêmicas. *Ver* sociedades científicas
- sociedades científicas, 82, 206, 207. *Ver também* Académie des Sciences; Royal Society de Londres
- como imaginada por Leibniz, 125-126, 206-208, 221-222
- Leibniz propõe em Hanover, 125
- Sociedade das Ciências de Berlim, 206-209
- Sophia Dorothea (esposa de Jorge Ludwig), 180-182
- Sophia, rainha, 183, 190, 222
- Sophie Charlotte, rainha da Prússia, 200, 206
- St. Vincent, Gregory, 79
- Storer, Miss (amiga de infância de Newton), 39
- Strype, John, 41
- subelevações políticas, no século XVII, 27
- Swift, Jonathan, 209
- telescópio de reflexão, 58-59
- Teodicéia* (Leibniz), 200
- Teologia
- estudo de Newton sobre, 128-129, 130
- Leibniz sobre, 123, 200
- Teorema da transmutação (Leibniz), 102, 108
- teorema do binômio de Newton, 107, 113-115
- teoria do vórtice sobre as órbitas dos planetas, 145, 147-148, 244
- Testelin, Henri, 82
- The Skeptical Chymist* (Boyle), 86
- Thomasius, Jacob, 40
- Torricelli, Evangelista, 24, 89
- Tractatus de Methodis Serierum et Fluxionum* (Newton), 53
- Tractatus de Quadratura Curvarum*. *Ver* “Sobre a quadratura das curvas”
- Transactions of the Royal Society*. *Ver* *Philosophical Transactions of the Royal Society*
- Tratado de Nijmegen, 113
- Tschirnhaus, Ehrenfried Walther von, 105
- “Um novo método de ensinar e aprender leis” (Leibniz), 71
- “Uma hipótese explicando as propriedades da luz...” (Newton), 105
- “Uma investigação geométrica de duas partes sobre a linha de queda mais curta” (Fatio), 192
- Universidade de Cambridge
- e a epidemia de peste bubônica (1665), 48

- estudos de Newton na, 41, 43-47, 52
- Newton, conferencista na, 45, 52-54, 57-65, 210
- Universidade de Leipzig, 40
- Vestefália, tratado de, 31-2
- Viagens de Gulliver, As* (Swift), 209
- Vienna, Leibniz em, 221-222, 224
- visão do mundo newtoniana, rejeição por Leibniz, 242-246
- Voltaire
 - defensor de Newton, 252-253, 256
 - sobre a gravitação, 246
 - sobre a lenda das maçãs, 50
 - sobre a virgindade de Newton, 156
 - sobre Carlos II, 150
 - sobre Mercator, 53
 - sobre o cálculo, 51
 - sobre o grande incêndio de Londres, 56
 - sobre o Sacro Império Romano, 71
- Wallis, John
 - Arithmetica Infinitorum*, 24, 46, 79
 - pede a Newton que publique seu trabalho sobre ótica, 19-20
 - Royal Society e, 82
 - séries infinitas e, 46
 - sobre o ataque de Fatio, 195
 - trabalhos matemáticos de Newton publicados por, 167-170
- Walter, Christian, 94
- Weigel, Erhard, 103
- Whiston, William, 210
- Wolf, Christian, 230, 232-233, 237
- Wren, Christopher, 82, 135, 136, 140, 210

Este livro foi composto na tipologia Classical
Garamond BT, em corpo 11/15, impresso
em papel off-set 75g/m², no Sistema Cameron
da Divisão Gráfica da Distribuidora Record.

Se hoje em dia Leibniz e Newton são vistos como co-inventores independentes e ambos recebem crédito por terem dado o maior impulso à matemática desde os gregos, no passado a história foi outra. Acusações de plágio e desonestidade surgiram dos dois lados. No auge da guerra do cálculo, Leibniz e Newton atacaram um ao outro, tanto em segredo como abertamente, por meio de artigos publicados anonimamente e textos escritos por terceiros.

A guerra do cálculo é um livro acessível e fascinante sobre “o maior debate sobre propriedade intelectual de todos os tempos”, segundo o autor. Uma obra que revela como Leibniz e Newton eram geniais, brilhantes, vaidosos, algumas vezes loucos, e, afinal, completamente humanos.

JASON SOCRATES BARDI formou-se em 1995 na University of Hartford. Trabalhou para diversas companhias, agências do governo e instituições privadas. Durante um ano, escreveu para o Centro de Vôos Espaciais Goddard, na Nasa, por cinco anos, para o Scripps Research Institute, em La Jolla, Califórnia, e, atualmente, trabalha como escritor e editor especializado em ciências. Mora em College Park, Maryland.

“Bardi dá uma lição sobre orgulho ao descrever a série de desentendimentos que levou ao embate essas duas grandes mentes.” *Publishers Weekly*

“O autor narra a história da disputa ocorrida nas esferas pública e privada e que permeou a existência desses dois grandes intelectuais.” *Science News*

ISSN 978-85-01-07680-9



9 788501 076809

CAPA: SÉRGIO CAMPANTE