

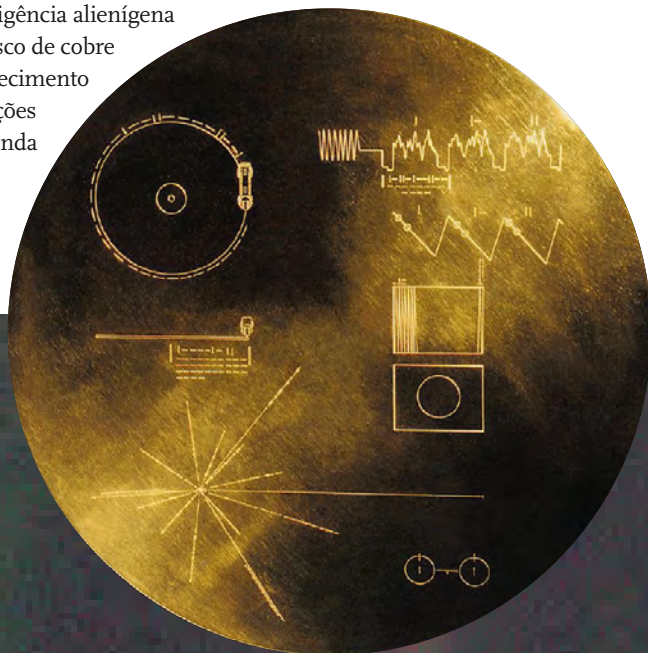
INTRODUÇÃO

UM PÁLIDO PONTO AZUL

Em 14 de fevereiro de 1990, a sonda espacial Voyager 1 estava a cerca de seis bilhões de quilômetros da Terra e afastava-se em alta velocidade, numa épica jornada para além dos planetas, rumo ao espaço cósmico. O que restava do precioso combustível só dava para mais uma manobra, e, naquele dia, os controladores da missão deram instruções para isso. O lendário astrônomo Carl Sagan os persuadira a girar a Voyager pela última vez no sentido de seu lar distante. O sinal levou seis horas para chegar até a nave, mas os comandos logo foram executados. Quando ela virou, diante da minúscula câmera – que durante os 13 anos da missão havia captado fielmente as mais espetaculares e inspiradoras imagens de mundos estranhos – surgiu todo o sistema solar. Devagar, a sonda tirou uma última foto de cada planeta observado e, nos três meses seguintes, transmitiu-as de volta à Terra. O resultado inclui uma das imagens mais marcantes de todos os tempos: a Terra, um ponto insignificante, quase indistinguível em meio a outros milhares de pontos luminosos de estrelas, é uma manchinha azul-claro com diâmetro inferior a um pixel, iluminada por um raio de Sol refletido na superfície da nave. É uma imagem humilde e inspiradora: toda a humanidade, nossas conquistas, nosso futuro, nossas esperanças e sonhos condensados nesse pontinho de luz.

Um foguete Titan-Centauro alça voo nos céus da Flórida, em 5 de setembro de 1977, rompendo a barreira do som para lançar a sonda espacial Voyager 1 em sua jornada aos confins do sistema solar

Mas a imagem desse ponto representa também a culminância de algo muito especial: o conhecimento que permitiu que ela fosse registrada ali, naquele momento da história. A própria Voyager é produto de dois milênios de conquistas científicas. A química dos materiais que formam seu esqueleto coberto de lâminas; o domínio da energia que a lançou ao espaço, propulsada por um foguete impelido por explosão controlada; a matemática que calculou um raro alinhamento do sistema solar para acelerar a sonda, arremessando-a de um planeta a outro; e a física quântica empregada nos dispositivos eletrônicos para transmitir as preciosas observações dos novos mundos. O pequeno veículo transporta ainda uma carga muito peculiar, posta ali para a eventualidade de que, num futuro distante, uma inteligência alienígena a encontre. É um registro fonográfico especial, um disco de cobre folheado a ouro com fotos que sintetizam nosso conhecimento científico arduamente conquistado – incluindo definições químicas, matemáticas, de anatomia e geologia. Há ainda cenas da vida na Terra e até sons, como saudações em 55 línguas, uma execução da Quinta Sinfonia de Beethoven e um trecho de “Johnny Bee Goode” tocado por Chuck Berry.



A CIÊNCIA HOJE

A Voyager continua sua jornada, a cerca de 17 bilhões de quilômetros de casa, avançando pelo espaço interestelar e carregando um microcosmo das realizações científicas da humanidade. Sua extraordinária missão é fruto das grandes questões elaboradas por todo ser humano desde tempos imemoriais. Quem somos? De onde viemos? De que somos feitos? O que há lá fora? A história de como os homens tentaram responder a essas interrogações é também a história da ciência.

Ao contar essa história, mostraremos como se construiu o mundo moderno. A ciência está de tal modo intrincada em nossas vidas que mal notamos sua presença. Nossas redes de comunicações móveis dependem da mecânica orbital, que permite o posicionamento de satélites no céu; da química do combustível de foguetes; dos materiais usados em plásticos e chips de silício dos computadores,

telefones e baterias. A medicina moderna depende não só do conhecimento aprofundado da bioquímica das células, mas também de um entendimento profundo da estrutura atômica da matéria, permitindo o exame de órgãos e ossos, e o diagnóstico das doenças. O acesso à energia que alimenta nossas vidas agitadas depende da compreensão da geologia das profundezas da Terra e das leis da

termodinâmica. Nossa capacidade de cultivar o solo e produzir alimentos depende da manipulação, pelos biólogos, do processo evolutivo de animais e plantas que vivem conosco. Nada do que fazemos hoje é intocado pela ciência. Se entendermos melhor como se chegou a essa situação, estaremos mais bem-preparados para responder às incertezas do futuro.

A história da ciência muitas vezes é narrada como uma série de grandes avanços, revoluções e lampejos de genialidade dos cientistas. Mas sempre há um antes, um depois e um contexto histórico. O desenvolvimento científico não se dá no vazio nem numa torre de marfim. A ciência sempre foi parte do mundo em que é praticada, e este mundo está sujeito a todas as complexidades da política, da personalidade, da paixão e do lucro. Portanto, no desenrolar dessa história, encontraremos personagens que trabalharam na atmosfera política e religiosa em que respiravam e estavam sujeitos às mesmas pressões que aqueles que viviam à sua volta. Somente se entendermos seu mundo poderemos compreender por que os extraordinários progressos da ciência aconteceram onde e quando se deram.

“A história da ciência muitas vezes é narrada como uma série de grandes avanços, revoluções e lampejos de genialidade dos cientistas. Mas sempre há um antes, um depois e um contexto histórico.”

Acima, à esquerda: A capa do “disco de ouro” da Voyager 1 dá instruções para se construir uma máquina capaz de tocá-lo. Nele estão sons e imagens da humanidade distante, além de um mapa indicando a origem da sonda.

À esquerda: A imagem granulada da Terra vista a mais de seis bilhões de quilômetros de distância representa um dos pontos mais altos das conquistas humanas, além de uma saudável lembrança do lugar que nos cabe no cosmo.

O LUGAR CERTO, NA HORA CERTA

Na história da ciência, muitas vezes se constata que as descobertas são feitas, mais ou menos ao mesmo tempo, por pessoas diferentes. Charles Darwin desenvolveu a teoria da evolução por seleção natural ao longo de alguns anos, em meados do século XIX. Enquanto isso, outro homem, Alfred Russel Wallace,

também formulou, de maneira independente, uma teoria que, em muitos aspectos, era incrivelmente parecida.

Por quê? A ideia de que a diversidade do mundo natural podia ser explicada pela evolução já era muito debatida; Darwin e Wallace faziam parte de um mundo sedento de viagens e explorações, e, em suas expedições, viram coisas que os intrigaram; os dois haviam lido um livro de Thomas Malthus que explicava como as populações se mantêm sob controle pela fome e pelas doenças. Acima de tudo, eles partilhavam a mesma atmosfera histórica, uma sociedade movida pela competição. A vida vitoriana era dominada pela ideia de progresso, e as consequências do sucesso ou do fracasso em se adaptar ao ambiente comercial e industrial se faziam sentir em todas as camadas sociais. Foi no contexto dessa combinação de fatores que ambos se inspiraram para concluir que a pressão da seleção natural podia ser a força motriz da evolução.

A conjuntura na qual se deu o avanço do conhecimento científico não significa apenas acontecimentos históricos. Invenções e descobertas tecnológicas, direta e indiretamente, foram essenciais para a história da ciência. No início do século XV, a invenção da imprensa (da impressão com tipos móveis), atribuída ao alemão Johann Gutenberg, teve uma série de resultados científicos. Os efeitos desse evento singular se propagaram pelo mundo conhecido e se expandiram com o passar dos séculos, dando origem à primeira revolução das informações. Antes, para todos os efeitos, o conhecimento era limitado pelo alto custo da produção de livros, que deviam ser copiados à mão. No início daquele século, uma pessoa instruída possuía no máximo meia dúzia de volumes. Depois da invenção da imprensa, era possível ter uma biblioteca, uma coleção de títulos sobre diferentes assuntos que não necessariamente concordavam uns com os outros. Os volumes impressos eram o veículo do pensamento contemporâneo em todas as áreas – científica, literária e religiosa –, estimulando o questionamento das autoridades tradicionais. Mas há um aspecto pouco considerado na invenção da imprensa. A leitura passava a ser uma atividade privada; não estava mais sujeita a qualquer supervisão. Esta foi uma de muitas mudanças que ajudaram a moldar as criativas mentes individuais responsáveis por futuras conquistas científicas.

A disponibilidade de novas tecnologias muitas vezes produziu grandes avanços em áreas da ciência nas quais, de um momento para o outro, se tornava possível medir e observar coisas até então impensáveis. Os exemplos mais óbvios são o telescópio e o microscópio, que transformaram a compreensão do cosmo e o funcionamento da célula viva. Contudo, muitas das invenções tecnológicas e dos avanços da ciência que vieram depois desses aparelhos surgiram por motivos nada científicos, como o motor a vapor, criado para suprir uma necessidade comercial – sua invenção foi obra de engenheiros práticos que só queriam ganhar algum dinheiro. Uma vez produzido, o mecanismo converteu-se em objeto de estudo, e os cientistas tentaram entender os princípios da energia que possibilitavam seu funcionamento. O resultado disso foi a descoberta de leis fundamentais da física que corroboravam a natureza de nosso Universo.