

O que é ciência?

Im: ARANHA M.L.; MARTINS M.H.P. José Fernando; introdução a filosofia São Paulo, 1986.

Lewis Carroll era professor de Matemática na Universidade de Oxford quando escreveu o seguinte em Alice no país das maravilhas:

— Gato Cheshire... quer fazer o favor de me dizer qual é o caminho que eu devo tomar?

— Isso depende muito do lugar para onde você quer ir — disse o Gato.

— Não me interessa muito para onde... — disse Alice.

— Não tem importância então o caminho que você tomar — disse o Gato.

— ...contanto que eu chegue a *algum lugar* — acrescentou Alice como uma explicação.

— Ah, disso pode ter certeza — disse o Gato — desde que caminhe bastante".

A resposta do Gato tem sido freqüentemente citada para exprimir a opinião de que os cientistas não sabem para onde o conhecimento está levando a humanidade e, além disso, não se importam muito. Diz-se que a ciência não pode oferecer objetivos sociais porque os seus valores são intelectuais e não éticos. Uma vez que os objetivos sociais tenham sido escolhidos por meio de critérios não científicos, a ciência pode determinar a melhor maneira de prosseguir. Mas é provável que a ciência possa contribuir para formular valores e, assim, estabelecer objetivos, tornando o homem mais consciente das conseqüências de seus atos. A necessidade de conhecimento das conseqüências, no ato de tomar decisões, está implícita na observação do Gato de que Alice chegaria certamente a *algum lugar* se caminhasse o bastante. Desde que esse *algum lugar* poderia revelar-se bem indesejável, é melhor fazer escolhas conscientes do lugar para onde se quer ir.

(René Dubos, *O despertar da razão*, São Paulo, Melhoramentos/Edusp, 1972, p. 165.)

O texto de René Dubos, professor de biomedicina ambiental, reflete a preocupação que um cientista deve ter com os fins a que se destina a ciência. Vamos, portanto, começar esta Unidade com esta reflexão, que deve estar presente sempre que abordarmos tal problemática: a ciência não é um saber neutro, desinteressado, à margem do questionamento social e político acerca dos fins de suas pesquisas.

1. Introdução

Se você retomar o capítulo 1, verá que a concepção que temos do homem é a de um ser em constante processo de se produzir; ao tentar supe-

rar, pela ação coletiva, a contradição que a natureza lhe antepõe, torna o mundo habitável e humaniza a si mesmo.

Nesse sentido, podemos dizer que também a razão humana adquire formas diferentes no correr dos tempos, dependendo da maneira pela qual o homem entra em contato com o mundo que o cerca. Queremos dizer que a razão é histórica e vai sendo tecida na trama da existência humana.

Então, a capacidade que o homem tem de discernir as diferenças e as semelhanças e de definir as propriedades dos objetos que o rodeiam num determinado momento estabelece o tipo de racionalidade naquela circunstância.

Essa apreensão do mundo não é sempre tematizada, sendo inicialmente *pré-reflexiva*. Na verdade, isso vale não só para o homem primitivo, para a criança, como também para nós, no cotidiano da nossa vida. Não é sempre que estamos refletindo sobre o mundo (ainda bem!), e a abordagem que dele fazemos se encontra primeiro a nível do vivido. Por um esforço resultante do questionamento, a razão elabora o trabalho de conceituação, que vai se tornando cada vez mais complexo, geral e abstrato.

A ação do homem, inicialmente "colada" ao mundo, é lentamente eludida pela razão, que permite "viver em pensamento" a situação que pretende criar.

Com isso não estamos dizendo que o agir humano se encontra separado do pensar (já vimos como essa relação é dialética), mas que o próprio pensamento *passa a ser objeto do pensamento*. Instala-se no processo da razão a fase da *auto-reflexão*.

Portanto, "a razão, enquanto resultado histórico de um processo natural, vai mudando de qualidade com a marcha progressiva de sua formação. A capacidade de proceder *metodicamente* aos mesmos atos a que até então procedia casual ou empiricamente é que dá uma qualidade nova à etapa mais avançada do desenvolvimento da razão. Se a princípio o método é espontâneo, irreflexivo, porque se guia apenas pela lógica da concatenação dos estímulos e respostas úteis, mais tarde se subjetiva e se abstratiza tornando-se uma finalidade consciente da atividade ideativa"¹.

A partir desta introdução, vamos nos referir a dois tipos de abordagem do mundo²: aquela feita pelo homem comum, de maneira casual, espontânea e baseada no bom senso, e a outra, científica. Essas duas abordagens coexistem num mesmo tempo e num mesmo lugar, mas é bom lembrar que o conhecimento científico é um fato histórico mais recente: a ciência moderna data do século XVII. Veremos mais adiante as condições históricas do seu aparecimento.

1. Vieira Pinto, *Ciência e existência*, p. 105.

2. Evidentemente há outras abordagens, que também estudamos neste livro: a mítica, a religiosa, a filosófica, a estética etc.

2. O conhecimento espontâneo

"O bom senso é simplesmente o depósito intelectual indiferenciado resultante da série de experiências fecundas da espécie, do grupo social e do indivíduo, que se transmite em forma não sistemática, por herança racional, e não em caráter de conhecimento refletido."³

O chamado conhecimento espontâneo ou vulgar é *ametódico e assistemático* e nasce diante da tentativa do homem de resolver os problemas da sua vida diária. Assim, um homem do campo sabe plantar e colher segundo normas que aprendeu com seus pais, usando técnicas particulares ao seu grupo social e que se transformam lentamente em função dos acontecimentos fortuitos com os quais se depara.

Esse tipo de conhecimento é chamado *empírico* porque se baseia na experiência cotidiana e comum das pessoas e se distingue da experiência científica por ser uma experiência feita sem planejamento rigoroso. É também um conhecimento ingênuo por não ser crítico, não se colocar como problema, não se questionar enquanto saber.

Quando uma pessoa faz um bolo, segue a receita e incorpora uma série de informações para o melhor sucesso do seu trabalho. Sabe que, ao bater as claras em neve, elas crescem e se tornam esbranquiçadas; que não convém abrir o forno quando o bolo começa a assar, senão ele murcha; que a medida adequada de fermento faz o bolo crescer. Se estiver fazendo pudim em banho-maria, sabe que uma fatia de limão na água evita o escurecimento da vasilha, o que facilitará seu trabalho posterior de limpeza. Essa pessoa sabe tudo isso, mas não sabe explicar por que e como ocorrem esses fenômenos, não conhece suas causas.

Muitas vezes esse conhecimento é *presa das aparências*. Por exemplo, parece que o Sol gira em torno da Terra, que permanece parada no centro do universo. *Vemos* que o Sol se move, nascendo a leste e se pondo a oeste.

É freqüentemente um conhecimento *subjetivo*, pois depende de juízos pessoais a respeito das coisas, ocorrendo o envolvimento das emoções e dos valores de quem observa. Assim, é difícil para uma mãe avaliar objetivamente a conduta do filho. Do mesmo modo, se temos antipatia por alguém, é preciso esforço para reconhecer, por exemplo, o seu valor profissional. Também, ao observar o comportamento de povos com costumes diferentes dos nossos, tendemos a julgá-los a partir dos nossos valores. Ou ainda: é subjetivo avaliar a temperatura de um ambiente com a nossa pele, pois só o termômetro dará objetividade a essa avaliação.

3. Vieira Pinto, *Ciência e existência*, p. 359.

O conhecimento espontâneo é também *fragmentário*, pois não estabelece conexões onde estas poderiam ser verificadas. Por exemplo: não é possível ao homem comum perceber qualquer relação entre o orvalho da noite e o "suor" que aparece na garrafa que foi retirada da geladeira; nem entre a combustão e a respiração (esta é uma forma de combustão discreta, ou seja, a queima dos alimentos no processo digestivo para obter energia é também uma combustão). Talvez o exemplo mais interessante seja o de Isaac Newton, que, se dermos crédito à velha anedota, teria descoberto a lei da gravitação universal ao associar a queda de uma maçã à "queda" da Lua. Ou seja, estabeleceu a relação entre a queda dos corpos (relação Terra-maçã) e o movimento da Lua (relação Terra-Lua), percebendo tratar-se do mesmo fenômeno. Explicando de outra forma: um corpo, orbitando em torno da Terra, está ao mesmo tempo caindo e se deslocando horizontalmente. Disse a esse respeito o poeta e ensaísta Paul Valéry: "Seria preciso o gênio de Newton para ver que a Lua cai, embora toda gente saiba que ela não cai".

É ainda um conhecimento *particular*, restrito a uma pequena amostra da realidade, a partir da qual são feitas generalizações muitas vezes apresadas e imprecisas. O homem comum seleciona os dados observados sem nenhum critério de rigor, de forma *ametódica* e *fortuita*, movido pelas emoções e restrito pela experiência vivida; suas conclusões não estão isentas de preconceitos e estereótipos.

3. O conhecimento científico

O conhecimento científico é uma conquista recente da humanidade: tem apenas trezentos anos e surgiu no século XVII com a *revolução galileana*. Isso não significa que antes dessa data não houvesse nenhum saber rigoroso, pois, como veremos em outro capítulo, desde a Grécia de antes de Cristo, os homens aspiram a um conhecimento que se distinga do *mito* e do *saber comum*.

Sócrates preocupava-se com a *definição dos conceitos*, através da qual pretendia atingir a essência das coisas. E Platão mostrava o caminho que a educação do sábio devia percorrer para ir da *doxa* (opinião) à *episteme* (ciência).

Mas a ciência grega encontra-se ainda *vinculada à filosofia* e dela só se separa quando procura o seu *próprio caminho*, ou seja, o seu *método*, o que vai ocorrer apenas na Idade Moderna.

A ciência moderna nasce, portanto, com a *determinação de um objeto específico de investigação* e com o *método* pelo qual se fará o controle desse conhecimento. Cada ciência se torna uma *ciência particular*, no sentido de ter um campo delimitado de pesquisa.

A preocupação do cientista está na descoberta das regularidades que existem em determinados fatos. Por isso, a ciência é *geral*, isto é, as observações feitas para alguns fenômenos são generalizadas e expressas pelo enunciado de uma lei.

É bom não confundir a afirmação que fizemos quando nos referimos ao nascimento das ciências particulares. As ciências são *particulares* na medida em que cada uma privilegia setores distintos da realidade: a física trata do movimento dos corpos; a química, da sua transformação; a biologia, do ser vivo etc. Mas são *gerais* no sentido de suas conclusões não valerem apenas para os casos observados. Assim, ao afirmarmos que "o peso de qualquer objeto depende do campo de gravitação" ou que "a cor de um objeto depende da luz que ele reflete" ou ainda que "a água é uma substância composta de hidrogênio e oxigênio", estamos fazendo afirmações que são válidas para todos os corpos, todos os objetos coloridos ou qualquer porção de água.

Enquanto o saber comum observa um fato a partir do conjunto dos dados sensíveis que formam a nossa percepção imediata, pessoal e efêmera do mundo, o *fato científico* é um *fato abstrato*, isolado do conjunto em que se encontra normalmente inserido e elevado a um grau de generalidade: quando nos referimos à "dilatação" ou ao "aquecimento" como fatos científicos, estamos muito distantes dos dados sensíveis de um certo corpo em um determinado momento; além disso, estabelecemos entre tais fatos uma relação de variação do tipo "função" (na qual o volume é, em dado momento, função da temperatura). Isso supõe uma capacidade de racionalização dos dados recolhidos, que nunca aparecem como dados brutos, mas sempre passíveis de interpretação.

O mundo construído pela ciência aspira à *objetividade*: as conclusões podem ser verificadas por qualquer outro membro competente da comunidade científica, pois a racionalidade desse conhecimento procura despojar-se do emotivo, tornando-se impessoal na medida do possível. A esse respeito diz Merleau-Ponty: "A ciência explica o mundo, mas se recusa a habitá-lo". Isso significa que, por mais que a ciência amplie o conhecimento que temos do mundo, de certo ponto de vista ela *reduz* esse conhecimento, pois o cientista deve remover toda experiência individual: "recordações, emoções e sentimentos estéticos despertados pelas disposições de átomos, as cores e os hábitos de pássaros, ou a imensidão da Via-Láctea (...). A ciência elimina a maior parte da aparência sensual e estética da natureza. Poentes e cascatas são descritos em termos de frequências de raios luminosos, coeficientes de refração e forças gravitacionais ou hidrodinâmicas. Evidentemente, essa descrição, por mais elucidativa que seja, não é uma explicação completa daquilo que realmente experienciamos".⁴

4. Kneller, *A ciência como atividade humana*, p. 149.

Para ser precisa e objetiva, a ciência dispõe de uma *linguagem rigorosa*, cujos conceitos são definidos de modo a evitar ambigüidades. Essa linguagem se torna cada vez mais precisa, na medida em que utiliza a matemática para transformar as qualidades em quantidades.

A matematização da ciência se inicia com Galileu. Ao estabelecer a lei da queda dos corpos, mede o espaço e o tempo que um corpo usa para percorrer um plano inclinado. E o final das suas observações é registrado numa formulação matemática.

Se é verdade que a física é uma ciência rigorosa por ser altamente "matematizável", no extremo oposto se encontram as ciências humanas, cujo componente qualitativo não pode ser reduzido à quantidade. No entanto, algumas correntes recorrem à matemática por meio das estatísticas.

Pelo exemplo dado, podemos perceber também que a ciência moderna se funda na *observação* e *experimentação* (ver Cap. 14).

Outro elemento importante é o *uso de instrumentos*, tornando a ciência mais rigorosa, precisa e objetiva. Os instrumentos de medida (balança, termômetro, dinamômetro etc.) permitem ao cientista ultrapassar a percepção imediata e subjetiva da realidade e fazer uma verificação objetiva dos fenômenos.

Antecipando uma discussão que ainda desenvolveremos neste livro, precisamos retirar do conceito de ciência a falsa idéia de que ela é a única explicação da realidade e se trata de um conhecimento "certo" e "infalível". Há muito de *construção* nos modelos científicos e, às vezes, há até teorias contraditórias, como, por exemplo, a teoria corpuscular e a ondulatória, ambas utilizadas para explicar o fenômeno luminoso. Além disso, a ciência está em constante evolução, e suas verdades são sempre provisórias. O filósofo e escritor inglês Samuel Butler refere-se a isso jocosamente, usando a forma de manchete de jornal: "Um terrível acontecimento: uma teoria soberba, covardemente assassinada por um desagradável pequeno fato".

A abordagem que a ciência faz da realidade permite a *previsibilidade* dos fenômenos, o que, conseqüentemente, possibilitará um maior *poder* para a transformação da natureza. Dessa característica da ciência resulta o desenvolvimento da *tecnologia*, que tem mudado o habitat humano, tímidamente a partir da Revolução Industrial no século XVIII e rapidamente no nosso século. A ambigüidade desse poder, que pode estar a serviço do homem ou contra ele, deve provocar reflexões de caráter moral, a fim de que sejam questionados os fins a que se destinam os meios utilizados pelo homem: se servem ao seu crescimento espiritual ou se o degradam; se servem à liberdade ou às formas de dominação.

Por isso é impossível admitir um trabalho científico "neuro", que procura o "saber pelo saber". A ciência se encontra irremediavelmente imbricada na política, pois o cientista tem uma *responsabilidade social* da qual não pode abdicar.

Questionário

1. Em que sentido a razão é histórica?
2. Faça um quadro comparando as características do conhecimento espontâneo e do conhecimento científico.
3. Por que não se pode falar em "fato bruto"?
4. Que relação existe entre ciência e técnica?

Exercícios

1. Explique: "Ciência é uma forma sistematicamente organizada do pensamento objetivo".
2. Leia o texto complementar seguinte e responda às questões:
 - a) Em que medida o autor considera a ciência objetiva e em que sentido não é possível uma total objetividade?
 - b) Localize os argumentos que o autor utiliza para questionar a equivalência entre ciência e progresso.
 - c) Que relação o autor estabelece entre ciência e moral?

4. Texto complementar

O mito da neutralidade científica

Se perguntarmos (...) sobre o modo de funcionamento da ciência, sobre seu papel social, sobre sua maneira de explicar os fenômenos e de compreender o homem no mundo, perceberemos facilmente que as condições reais em que são produzidos os conhecimentos objetivos e racionalizados, estão banhadas por uma inegável atmosfera sócio-político-cultural. É esse enquadramento sócio-histórico, fazendo da ciência um produto humano, nosso produto, que leva os conhecimentos objetivos a fazerem apelo, quer queiram quer não, a pressupostos teóricos, filosóficos, ideológicos ou axiológicos nem sempre explicitados. Em outros termos, não há ciência "pura", "autônoma" e "neutra", como se fosse possível gozar do privilégio de não se saber que "imaculada concepção". Espontaneamente, somos levados a crer que o cientista é um indivíduo cujo saber é inteiramente racional e objetivo, isento não somente das perturbações da subjetividade pessoal, mas também das influências sociais. Contudo, se o examinarmos em sua atividade real, em suas condições concretas de trabalho, constataremos que a "razão" científica não é imutável. Ela muda. É histórica. Suas normas não têm garantia alguma de invariância. Tampouco foram ditadas por alguma divindade imune ao tempo e às injunções da mudança. Trata-se de normas historicamente condicionadas. Enquanto tais, evoluem e se alteram. Isso significa que, em matéria de ciência, não há objetividade absoluta. Também o cientista jamais pode dizer-se neutro, a não ser por ingenuidade ou por uma concepção mítica do que seja a ciência. A objetividade que podemos reconhecer-lhe, não pode ser concebida a partir do modelo de um conhecimento reflexo. A imagem do mundo que as ciências elaboram, de forma alguma pode ser confundida com uma espécie de instantâneo fotográfico da realidade tal como ela é percebida. De uma forma ou de outra, ela é sempre uma interpretação. Se há objetividade na

ciência, é no sentido em que o discurso científico não engaja, pelo menos diretamente, a situação existencial do cientista. A imagem que dele temos é a de um indivíduo ao abrigo das ideologias, dos desvios passionais e das tomadas de posição subjetivas ou valorativas. No entanto, trata-se apenas de uma *im. gem*. Procuraremos descobrir o que se oculta por detrás dela.

Não se pode ignorar que a ciência é ao mesmo tempo um poder material e espiritual. Não é essa proclamação desinteressada de uma verdade absoluta, racional e universal, independente do tempo e do espaço, que se distinguiria dos outros modos de conhecimento pela objetividade de seus teoremas, pela universalidade de suas leis e pela racionalidade de seus resultados experimentais, cuidadosamente estabelecidos e verificados, e, portanto, eficazes. A produção científica se faz numa sociedade determinada que condiciona seus objetivos, seus agentes e seu modo de funcionamento. É profundamente marcada pela cultura em que se insere. Carrega em si os traços da sociedade que a engendra, reflete suas contradições, tanto em sua organização interna quanto em suas aplicações. (...)

Atualmente, a atividade científica defronta-se com sérios desafios internos e externos. De um ponto de vista coletivo, os descontentamentos sociais ligados à introdução de inúmeras inovações tecnológicas (da poluição industrial aos horrores das guerras químicas e eletrônicas), estão levando a um questionamento da equivalência entre ciência e progresso, entre tecnologia e bem-estar social. (...)

O que podemos perguntar, desde já, é se não seria temerário entregar o homem às decisões constitutivas do saber científico. Poderia ele ser "dirigido" pela "ética do saber objetivo"? Poderia ser "orientado" por esse tipo de racionalidade? Não se trata de um "homem" ideal. Estamos falando desse homem real e concreto que somos nós; desse homem cujo patrimônio genético começa a ser manipulado; cujas bases biológicas são condicionadas por tratamentos químicos; cujas imagens e pulsões estão sendo entregues aos sortilégios das técnicas publicitárias e aos estratégias dos condicionamentos de massa; cujas escolhas coletivas e o querer comum cada vez mais se transferem para as decisões de tecnocratas onipotentes; cujo psiquismo consciente e inconsciente, individual e coletivo, torna-se cada vez mais "controlado" pela ciência, pelo cálculo, pela positividade e pela racionalidade do saber científico; desse homem, enfim, que já começa a tomar consciência de que, doravante, pesa sobre ele a ameaça constante de um Apocalipse nuclear, cuja realidade catastrófica não constitui ainda objeto de reflexão.

(...) Talvez o problema seja mais bem elucidado se concebermos uma passagem do "saber sobre o homem" a um "saber-querer do homem", este, sim, capaz de dirigir sua ação. Porque não é na ciência, mas numa antropologia reflexiva, que iremos encontrar o discurso do homem sobre ele mesmo. Só esse discurso pode revelar, como originária e constitutiva do homem, essa dialética do "saber" e do "querer", do fato e do valor, do ser e do dever-ser. Ela é esse lugar onde aquilo que foi conquistado à maneira do "fato", faz valer seus direitos em revestir-se da modalidade do "valor" e do "sentido". Com esse "saber-querer", a biologia, a psicologia, a sociologia etc., não somente podem, mas devem cooperar, sob o controle do pensamento livre, para a definição de uma ética da ciência. Por isso, não podemos admitir que o conhecimento objetivo possa constituir a única finalidade, o único valor. Porque, não sendo capaz de fundar uma ética, torna-se incapaz de constituir o valor supremo do homem. Os valores não podem surgir de um saber sobre o homem, mas de um querer do homem, ser inacabado e sempre aberto às possibilidades futuras.

(H. Japiassu, *O mito da neutralidade científica*, Rio de Janeiro, Imago, 1975, p. 9 e segs.)