

## Desconcertos na ciência

João Carlos Setubal<sup>1</sup>

### Resumo

A ciência avança por meio de descobertas, algumas radicais, mas a maioria simplesmente aditiva ao conhecimento corrente. As descobertas radicais provocam reações negativas, tanto nos próprios cientistas como em leigos, dependendo da natureza da descoberta. Este artigo define desconcerto na ciência como sendo uma reação negativa provocada pelo advento de um novo paradigma científico. Há cerca de cem anos, Freud fez uma comparação entre a descoberta do inconsciente e as descobertas de Copérnico e Darwin, procurando mostrar que todas elas provocaram golpes no amor-próprio da humanidade, ou seja, desconcertos de acordo com a definição aqui usada. Essa comparação de Freud é analisada, e outros exemplos de desconcertos semelhantes são descritos, oriundos da genômica, da biogeografia histórica e do estudo da escrita dos antigos maias.

### Palavras-chave

Há muitas formas de se associar a palavra *desconcerto* com ciência, dependendo da definição que se usa. Mas tendo em vista um dos objetivos da pesquisa científica, que é o de entender como funciona o mundo (incluindo nós mesmos), podemos adotar a definição do desconcertante como o inesperado que nos desorienta. A mente humana é geneticamente predisposta para procurar regularidades no universo. Quando nos deparamos com fenômenos que não obedecem a uma regularidade esperada, isso nos desconcerta e instintivamente tentamos encontrar uma explicação. Muita gente associa o progresso da ciência com momentos tais como a “Eureca!” de Arquimedes. Mas, na verdade, pode-se dizer que o momento mais importante vem antes, quando um cientista, ao se deparar com um resultado inesperado de um experimento, diz desconcertado para si mesmo: “Que estranho!”

---

<sup>1</sup> Departamento de Bioquímica, Instituto de Química, Universidade de São Paulo.

É costumeiro atribuir aos antigos gregos a primazia de buscar explicações racionais (que não lancem mão de deuses ou superstições) para fenômenos da natureza. Em outras palavras, é com os antigos gregos, particularmente na Jônia do século VI antes da era cristã, que começa a ciência tal como a entendemos hoje. Foi essa nova atitude perante os fenômenos naturais, particularmente aqueles que têm alguma “estranheza”, que se tornou o motor da ciência.

Um clássico exemplo de fenômeno estranho é o movimento dos planetas no céu. Como é bem sabido, o movimento aparente dos cinco planetas visíveis é bem diferente daquele das chamadas *estrelas fixas*; essa noção consta da própria etimologia (grega) da palavra *planeta*, que remete ao conceito de passeio errante ou errático pelos céus. O movimento desconcertante e errante dos planetas estimulou os antigos gregos a formular explicações não religiosas e não supersticiosas para o que presenciavam no céu em sucessivas noites; ou seja, os antigos gregos começaram a praticar o que hoje chamamos de *astronomia*. Considerando-se o número de pessoas na antiga Grécia que se dedicaram a essa prática, e os resultados por elas alcançados, fica claro que essa atividade foi muito estimulante para o desenvolvimento da investigação racional dos fenômenos naturais. Mas é preciso reconhecer que o movimento aparente dos planetas não é *totalmente* aleatório e, portanto, *verdadeiramente* errático; há uma *certa* regularidade. Foi essa semirregularidade que permitiu o desenvolvimento da astronomia nos seus primórdios. Arrisco especular, portanto, que, se nosso sistema solar não tivesse outros planetas além da Terra, o progresso da ciência teria sido bem mais lento do que foi!

Uma vez que tenhamos uma atitude científica diante do desconcertante, essa atitude pode nos levar a novos desconcertos: obtemos resultados que não esperávamos. A ciência está repleta de situações como essa. Para ilustrar, voltemos aos antigos gregos. Segundo uma tradição, um discípulo de Pitágoras chamado Hipaso de Metaponto descobriu que existiam números *incomensuráveis*, hoje ditos *irracionais*, ou seja, números que não podem ser expressos por uma razão de números inteiros. O exemplo descoberto por Hipaso foi a raiz quadrada de 2. Diz essa tradição que essa descoberta foi tão surpreendente e estranha para os colegas pitagóricos de Hipaso que ele teria sido jogado ao mar por eles para que se afogasse. A historicidade dessa reação é duvidosa, mas a qualificação de *irracionais* para essa classe de números atesta enfaticamente o desconcerto de sua descoberta.

Passemos agora à era moderna. As descobertas de Nicolau Copérnico (o Sol está no centro do sistema solar, e não a Terra) e Charles Darwin (todas as espécies são fruto de evolução

por seleção natural, inclusive o ser humano) provocaram revoluções na ciência, sendo que ambas enfrentaram grande resistência por parte de certos grupos. Nesse contexto, é interessante mencionar as referências feitas por Freud às descobertas de Copérnico e Darwin e sua comparação com as descobertas da psicanálise. Freud escreveu sobre isso em pelo menos duas ocasiões. Inicialmente, há uma breve referência no final da décima oitava aula de uma série que viria a ser publicada como *Uma introdução geral à psicanálise* (Freud, 1917/1973b); e depois, mais detalhadamente, num pequeno artigo publicado em 1917, na revista *Imago*, com o título “Uma dificuldade da psicanálise” (Freud, 1917/1973a). Nesses textos, Freud descreve as descobertas de Copérnico e de Darwin como “golpes” ao narcisismo da humanidade; e o golpe mais sério de todos seria a descoberta do inconsciente, a descoberta “de que o eu não é dono e senhor na sua própria casa” (Freud, 1917/1973b, p. 2346. Ou seja, para Freud todas essas descobertas são desconcertantes para a humanidade narcísica, e é no desconcerto provocado pela última delas que reside a dificuldade da psicanálise aludida no título do artigo.

Algumas considerações podem ser feitas sobre essas colocações de Freud. Em primeiro lugar, Freud não foi o primeiro a descrever as descobertas de Copérnico e Darwin como “golpes ao narcisismo humano”. O cientista alemão Emil du Bois-Reymond já em 1883 fez essencialmente a mesma colocação (Horgan, 2015). Em segundo lugar, é questionável que a descoberta de Copérnico tenha sido um “golpe” no “amor-próprio da humanidade”. Houve é claro grande reação negativa por parte da Igreja Católica, representada principalmente pela perseguição a Galileu; mas de uma forma geral os astrônomos dos séculos XVI e XVII abraçaram rapidamente (para os padrões da época) a proposta de Copérnico (Gingerich, 2005). Quanto aos leigos, sem dúvida devem ter resistido à noção de que a Terra gira em torno do Sol, mas isso se deveu principalmente ao fato de que o movimento da Terra está longe de ser intuitivo. Em vez de um golpe no amor-próprio, eu descreveria a descoberta de Copérnico como sendo um dos grandes golpes a nossa intuição do mundo físico, à forma como intuitivamente achamos (racionalmente) que o universo funciona. Por outro lado, a teoria da evolução por seleção natural de fato provocou um choque no amor-próprio dos ingleses vitorianos, e a reação foi mais generalizada e mais feroz do que no caso de Copérnico. Tão feroz que perdura até hoje, especialmente em certos estados do meio oeste dos Estados Unidos, onde a batalha sobre o ensino da teoria da evolução de acordo com Darwin segue sendo travada.

Outra consideração sobre essas colocações de Freud é a controvérsia gerada pelo fato de dois exemplos das ciências naturais terem sido colocados lado a lado com a psicanálise. Ainda hoje existe grande resistência a considerar a psicanálise, ou mesmo qualquer ramo das humanidades, como comparáveis às ciências naturais, tais como física, química e biologia. Não vou me posicionar diretamente sobre essa controvérsia neste texto, mas gostaria de mencionar o artigo de Jared Diamond (2001) sobre as diferentes atitudes da cultura ocidental moderna em relação aos legados de Darwin e Freud. Diamond é um cientista de grande reputação (professor na UCLA, EUA) e autor de livros com imensa influência (*The third chimpanzee; Guns, germs, and steel; Collapse*; entre outros). Nesse pequeno artigo, Diamond colocou Darwin e Freud no mesmo patamar, sob o critério principal da originalidade e influência de suas respectivas ideias e descobertas; mais originais e mais influentes, segundo Diamond, do que as ideias de outros pensadores ilustres, como Marx e Einstein. A diferença de reputação entre Freud (constantemente atacado e repudiado) e Darwin (reverenciado) se deveria, de acordo com Diamond, a duas principais razões: primeiro, porque as ideias de Freud tiveram e têm impacto direto na vida cotidiana das pessoas, ao contrário das ideias de Darwin; em segundo lugar, porque Freud tratou seus colegas de forma muito mais antipática e agressiva do que Darwin tratou os seus.

Independentemente do que se possa opinar sobre as colocações de Freud, me parece instrutivo retomar o fio dessa meada e alinhar mais alguns exemplos de desconcertos para o narcisismo da humanidade que a ciência continua a oferecer.

No campo da genômica há exemplos interessantes. Após a elucidação dos mecanismos genéticos e moleculares da vida, realizados a partir da descoberta da hélice dupla do DNA por Watson e Crick em 1953, finalmente houve a compreensão do que é fisicamente um gene: é um trecho de DNA que traz a codificação de uma proteína. Por volta de 1980, Walter Gilbert, um cientista ganhador do Prêmio Nobel, especulou que o genoma humano deveria ter cerca de 100 mil genes, um número cinco vezes maior do que o número de genes que se supunha existir nas moscas. Essa proporção era compatível com a expectativa de que a maior complexidade metabólica e fisiológica dos seres humanos em relação às moscas (para não falar nada da racionalidade) deveria estar baseada num número muito maior de genes. Hoje em dia sabemos que o genoma humano tem cerca de 20 mil genes, e o das moscas é aproximadamente o mesmo. Ou seja, em termos de número de genes não há diferença significativa entre moscas e humanos.

O golpe ainda é maior quando se constata que o arroz (e muitas outras plantas) tem cerca de 50 mil genes. Para o bem do nosso suposto amor-próprio, isso significa que temos que buscar as bases genéticas que nos diferenciam das moscas e das plantas não nos genes, mas em outro lugar. Outro exemplo de golpe, provido também pela genômica, é que, do total de células que compõem cada um de nós, há cerca de três vezes mais células bacterianas do que nossas – ou seja, somos 75% bactérias e 25% humanos (Saey, 2016)! Parafraseando Freud, não apenas não somos senhores de nossa própria casa como somos nela apenas uma minoria...

Alguns profetas do futuro (Kurzweil, 2006) dizem que o golpe máximo ao amor-próprio da humanidade ainda está por vir. Este seria a substituição da espécie humana por seres artificiais, de nossa própria criação. Se isso vier a ocorrer, certamente será o *nec plus ultra* dos desconcertos provocados pela ciência. Tal perspectiva tem profundas ramificações éticas e morais, mas seu detalhamento fugiria ao escopo deste artigo. Mesmo assim, não posso deixar de mencionar a posição, com a qual concordo, de um cientista da computação do MIT, Joseph Weizenbaum, falecido em 2008. Numa palestra dele à qual assisti quando eu era aluno de doutorado, Weizenbaum disse que propor a substituição da raça humana por máquinas equivale pura e simplesmente a um genocídio, sendo, portanto, profundamente imoral.

Todos esses “golpes contra o amor-próprio da humanidade” parecem não ter surtido o menor efeito, haja vista o Festival de Narcisismo que Assola o Planeta (FENAPLA), tal como se pode facilmente constatar em redes sociais e pela explosão de *selfies*. É um paradoxo? Acho que não. *Humanidade* é uma abstração, ao passo que o FENAPLA é o resultado coletivo do comportamento de indivíduos concretos. Seria interessante procurar entender as origens dessa onda coletiva narcísica: seria ela um simples resultado das modernas tecnologias de fotos digitais baratas e de redes sociais? Creio ser o fenômeno complexo e merecedor de uma investigação multidisciplinar.

Para o tema que nos ocupa aqui, interessa mais a seguinte pergunta: como reagem os cientistas (alguns mais narcísicos, outros menos) diante de descobertas científicas radicalmente novas e por isso potencialmente desconcertantes? Já vimos antes o exemplo de Hipaso de Metaponto, mas é interessante estudar casos mais modernos. Para isso é útil fazer uso do agora clássico modelo de evolução da ciência proposto por Thomas Kuhn (1970). Nesse modelo, uma revolução científica consiste no aparecimento e posterior gradual aceitação de um novo paradigma explicativo da natureza, numa determinada área. Esse aparecimento é provocado por

uma *crise* no paradigma dominante, que não consegue, ou não consegue adequadamente, explicar certas observações ou resultados (alguns velhos conhecidos, outros novos, advindos de novas medidas ou medidas mais precisas) relativos a fenômenos naturais. O exemplo mais clássico é a revolução copernicana.

Um outro exemplo mais recente envolvendo mudança de paradigma é apresentado num fascinante livro de Alan de Queiroz (2014), intitulado *The monkey's voyage*, sobre o tema da dispersão geográfica das espécies sobre a Terra. O eixo do livro é principalmente histórico, e o autor habilmente narra como variou a atitude dos cientistas sobre as diversas teorias que foram sugeridas ao longo do tempo para explicar a dispersão das espécies. Uma constante nessa narrativa é que cada nova explicação que é proposta invariavelmente encontra tremenda resistência por parte dos aderentes da explicação então mais aceita. Segundo Queiroz, houve dois grandes vértices de mudança: primeiro, com a proposição de que as espécies se espalharam pelo globo por causa da quebra dos continentes, baseada na teoria da deriva continental de Alfred Wegener, proposta inicialmente em 1915; depois, mais recentemente (iniciando-se na década de 1980), quando se propôs que o fator principal que explica o espalhamento das espécies pela Terra não é a deriva continental, mas a dispersão física, mesmo com barreiras aparentemente intransponíveis. O exemplo mais intrigante, e que dá título ao livro, é a explicação para a origem dos primatas no Novo Mundo. De acordo com essa nova teoria, eles teriam vindo em balsas naturais da África, há cerca de 50 milhões de anos (portanto muito tempo depois de a América do Sul ter se separado da África). Confesso que eu mesmo fiquei desconcertado de saber que, muito, muito antes de Amyr Klink, macacos pudessem ter atravessado o Atlântico por conta própria, viajando da foz do rio Congo até a costa do Brasil!

A história da ciência está repleta de histórias de resistência ao radicalmente novo como essa. Ainda um outro exemplo, e para não ficar apenas nas ciências naturais, encontra-se na história do deciframento da escrita dos antigos Maias (Schele & Freidel, 1990). No início do século XX, entre 1913 e 1915, apareceram as primeiras sugestões de que a escrita maia continha relatos de sua história. Mas essas sugestões não foram levadas adiante, principalmente pelo surgimento em cena, a partir da década de 1930, do antropólogo inglês J. Eric Thompson, que se tornou um dos mais famosos estudiosos da cultura maia. Era opinião de Thompson que as inscrições maias eram puramente ritualísticas, destituídas de informações históricas. Essa atitude teve a consequência de atrasar significativamente o trabalho de deciframento da escrita maia,

dada a grande influência exercida por Thompson. O pesquisador da então União Soviética Yuri Knorosov e, independentemente, a pesquisadora russa filiada à Universidade de Pensilvânia Tatiana Proskouriakoff começaram, na década de 1950, a publicar resultados de deciframentos, mostrando que as inscrições eram predominantemente relatos históricos. Esses resultados foram severamente criticados por Thompson. Entretanto, com o acúmulo de evidências, Thompson, no final de sua vida, em 1971, foi obrigado a reconhecer que essa interpretação estava correta. Graças ao trabalho de Knorosov, Proskouriakoff e sucessores foi possível reconstituir parte da fascinante história do povo maia antigo, uma história que se encontra agora relatada em livros modernos (Schele & Freidel, 1990; Martin & Grube, 2008).

As reações negativas a avanços radicais da ciência vêm obviamente de mentes avessas à mudança ou de cientistas que estão “envolvidos emocionalmente” com as teorias que defendem. Isso evidencia uma tensão que existe no trabalho científico, que é por um lado fruto de forças conservadoras, que defendem o paradigma corrente, e por outro lado fruto de forças subversivas, que procuram dar respostas criativas às crises provocadas por observações que não se casam bem com explicações existentes. Tal tensão é normal e, dentro de certos limites, saudável para o progresso da ciência – Kuhn (1977) diz que é mesmo essencial. Essa tensão pode inclusive existir num mesmo indivíduo, como parece ter sido o caso de Copérnico (Koestler, 1989). Sendo assim, isso permite uma comparação psicanalítica: as forças conservadoras estão associadas ao eu e ao supereu, ao passo que as subversivas estão associadas ao id. A crise de que fala Kuhn seriam manifestações do desconhecido, que o paradigma corrente e dominante não entende, de forma análoga àquela em que nossa razão não consegue entender e se desconcerta pelas manifestações do nosso inconsciente.

Essa comparação é possível simplesmente porque a atividade científica é uma atividade humana, e portanto se beneficia basicamente dos mesmos bens e sofre basicamente dos mesmos males que qualquer outra atividade a que se dediquem os seres humanos. Os desconcertos da ciência, na visão aqui exposta, servem apenas como estudo de caso dos desconcertos a que todos nós estamos sujeitos.

## **Referências**

- Diamond, J. (2001). A tale of two reputations: why we revere Darwin and give Freud a hard time. *Natural History*, 110(1), 20-24.

- Freud, S. (1973a). Una dificultad del psicoanálisis. In S. Freud, *Obras completas* (3a ed., L. López-Ballesteros y de Torres, Trad., Vol. 3, pp. 2432-2436). Madrid: Biblioteca Nueva. (Trabalho original publicado em 1917)
- Freud, S. (1973b). Lecciones introductorias al psicoanálisis. In S. Freud, *Obras completas* (3a ed., L. López-Ballesteros y de Torres, Trad., Vol. 2, pp. 2123-2412). Madrid: Biblioteca Nueva. (Trabalho original publicado em 1917)
- Gingerich, O. (2005). *The book nobody read: chasing the revolutions of Nicolaus Copernicus*. London: Penguin.
- Horgan, J. (2015). Copernicus, Darwin and Freud: a tale of science and narcissism. Recuperado em 31 jul. 2016, de <http://blogs.scientificamerican.com/cross-check/copernicus-darwin-and-freud-a-tale-of-science-and-narcissism/>.
- Koestler, A. (1989). *The sleepwalkers: a history of man's changing vision of the universe*. London: Arkana. (Trabalho original publicado em 1959)
- Kurzweil, R. (2006). *The singularity is near: when humans transcend biology*. London: Penguin.
- Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Kuhn, T. S. (1977). *The essential tension*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Martin, S. & Grube, N. (2008). *Chronicle of the Maya kings and queens* (2nd ed.). New York: Thames and Hudson.
- Queiroz, A. de. (2014). *The monkey's voyage: how improbable journeys shaped the history of life*. New York: Basic Books.
- Saey, T. H. (2016). Body's bacteria don't outnumber human cells so much after all. *Science News*, 189(3), 6.
- Schele, L. & Freidel, D. (1990). *A forest of kings: the untold story of the ancient Maya*. New York: William Morrow.

João Carlos Setubal  
Av. Prof. Lineu Prestes, 748  
05508-000 São Paulo, SP  
Tel: 11 3091-9804  
joao.c.setubal@gmail.com