

## Considerações Sobre a Idéia de Natureza do Conhecimento Científico na Tradição Filosófica Ocidental<sup>1</sup>

*Remarks on the Idea of Nature of Scientific Knowledge in the Western Philosophical Tradition*

**Cassiano Terra Rodrigues**

PUC-SP; SENAC-SP - Brasil  
casterod@hotmail.com

**Resumo:** Trata-se de fazer um recorte temático na história da filosofia ocidental, comparando três noções básicas de ciência: a aristotélica-tomista, segundo a qual ciência é conhecimento dedutivo, com base em certos princípios supremos, de estabelecimento de verdades; a baconiana, segundo a qual ciência é um procedimento indutivo de descoberta de verdades; e a peirciana, segundo a qual ciência é um modo de vida, uma atividade investigativa concreta, de descoberta da verdade.

**Palavras-chave:** Aristóteles. Demonstração. Dedução. Tomás de Aquino. Princípios. Bacon. Indução. Peirce. Inquirição. Comunidade de inquirição. Ciência.

**Abstract:** *The article approaches the problem of defining scientific knowledge through a survey of some central notions of the Western philosophical thought. Three basic ideas are compared, namely: the Aristotelian-Thomistic idea, which defines science as a kind of deductive knowledge, from certain supreme principles, for establishing truths; the Baconian, which defines science as an inductive procedure of discovering truths; and the Peircean, which defines science as a mode of life, a concrete inquiring activity of discovering truth.*

**Keywords:** *Aristotle. Demonstration. Deduction. Thomas Aquinas. Principles. Bacon. Induction. Peirce. Inquiry. Community of Inquiry. Science.*

\* \* \*

Na história da filosofia, há uma certa concepção de ciência, de natureza do conhecimento científico, que, de uma certa forma, se tornou hegemônica, a saber, a de que ciência se define por um tipo de conhecimento certo, indubitável, irrefutável, porque deduzido de certas premissas absolutamente primeiras e imediatas. Essa concepção está presente no senso-comum, quando hoje em dia vemos as pessoas dizerem que ciência é “conhecimento provado”. Independentemente da grande penetração da ciência em nossas vidas cotidianas, essa talvez seja a mais popular e vulgarizada representação do pensamento científico de nossa época.<sup>2</sup>

No entanto, o que os cientistas hoje em dia fazem parece estar um pouco distante dessa idéia. Parece ser muito mais correto dizer que a ciência é definida por um tipo de

---

<sup>1</sup> Agradeço às professoras Dalva Garcia e Elaine Dias e ao professor Vicente Sampaio pelos comentários, críticas e sugestões à uma versão preliminar deste artigo, quando era ainda apenas um esboço para uma aula. Obviamente, toda e qualquer responsabilidade pelo que vai aqui escrito é tão-somente minha.

<sup>2</sup> Para uma interessante discussão sobre a vulgarização de certa idéia de ciência no mundo contemporâneo, o leitor pode se dirigir, com proveito, à leitura de GRANGER [1994], especialmente o primeiro capítulo: Os problemas de uma “Idade da Ciência”.



Essa citação já foi muito discutida. Aqui, interessa atentar para o processo de formação conceitual. Os conceitos são formados tomando nosso encontro com a dura realidade do mundo como ponto de partida: as memórias repetidas do choque com os fatos brutos acabam por constituir uma experiência. A experiência já aparece, assim, como um primeiro nível de generalização e reconhecimento de semelhanças entre as percepções individuais que temos do mundo exterior. A lembrança continuada das várias memórias dessas percepções constitui a experiência. E observando as várias experiências que assim adquirimos, formamos *uma* concepção universal, cuja extensão é definida pela referência a essas experiências. Assim, o conceito se forma num processo indutivo, chamado de *dialética ascendente* pela tradição, que vai das recordações individuais de um acontecimento particular à fixação do conceito geral aplicável a vários casos semelhantes àquele de que foi extraído. Note-se que o processo é contínuo: entre percepção do mundo, memória, experiência e formação do conceito, o processo é ininterrupto.

No mesmo texto, logo adiante, Aristóteles distingue entre o conhecimento puramente empírico e o conhecimento técnico: aqueles que possuem conhecimento empírico conhecem somente o dado de fato, conhecem somente *que* algo acontece, mas não o *porquê* de algo acontecer. Esse conhecimento do porquê das coisas, de suas *causas*, é próprio da ciência e da técnica. O exemplo dado no texto esclarece a questão: os possuidores de conhecimento empírico só sabem que o fogo queima, mas não sabem porque o fogo queima. Ora, não sabem a causa de o fogo queimar porque não sabem aplicar o conceito geral ao caso específico. É justamente essa aplicação que define a técnica. A técnica se consuma quando o conceito geral formado com base na experiência é aplicado a outros casos, num movimento tradicionalmente denominado *dialética descendente*. E eis aqui o traço definidor de conhecimento científico, a saber, a possibilidade de se chegar, de maneira dedutiva, a um conceito explicativo dos fatos, um conceito que explique porque as coisas são dessa maneira e não de outra. Explica Aristóteles, nos *Segundos Analíticos*:

Supomos que possuímos conhecimento científico de uma coisa simplesmente quando, oposto ao conhecer da maneira acidental em que conhece o sofista, pensamos que conhecemos a causa pela qual o fato é, porque é causa daquele fato, não sendo possível que este fato seja diferentemente.[...] Se, portanto, o conhecimento científico é como estabelecemos, é necessário que o conhecimento demonstrado seja [procedente de premissas] que são verdadeiras, primeiras, imediatas, mais cognoscíveis, anteriores e ao que se conclui necessariamente e causas dessa conclusão, sendo as causas, então, próprias ao que foi demonstrado. [...] Há o silogismo que não é nada disso, mas este não é demonstração: pois não produz ciência.<sup>5</sup>

O texto descreve um processo de estabelecimento de verdades, num duplo movimento: primeiro, um movimento de dialética ascendente, por meio do qual conceitos abstratos e gerais, além dos quais não é mais possível a generalização, são fixados indutivamente; segundo, um movimento de dialética descendente, isto é,

<sup>5</sup> Aristóteles, *Segundos Analíticos*, 71<sup>b</sup><sub>10 seq.</sub> e 20<sup>seq.</sup> Nossa tradução, cf. original: “Ep.stasqai d' o,òmeq' >kaston | plîj, çll | m¼tôn sofistikôn trôpon tôn kat | sumbenhkôj Ôtan t¼n t' a,t.an o,èmeqa gign??? èskein di' ¼n tÔ pr©gmé ἴστιν, Ôti ἴκε.non a.,t.a ἴστῆ, kaḥ m¼ kaḥ m¼ ἴηδῆskesqai toát' ἄλλωj œein. [...] e, to.nun ἴστῆ tÔ ἴp.stasqai oßn œemen, çnfgkh kaḥ t¼n çpodeitik¼n ἴpist»mhn ἴx çlhqî n t' e.nai kaḥ prèton kaḥ çmῆsson kaḥ gnwrinwtῆron kaḥ protῆrwn kaḥ a.,t.wn toà sumperῆsmatoj: oútw g|r œontai kaḥ afçrcaḥ o,keçai toà deiknumῆnou. [...] sul logismôj m¼n g|r œstai kaḥ ἄneu toútw, çpôdeixij d' oúk œstai: oú g|r poi»sei ἴpist»mhn.”

dedutiva ou demonstrativa, por meio do qual, tomando aqueles conceitos alcançados indutivamente como premissas, chegamos a conclusões demonstradas necessariamente, proposições que apresentam as razões e causas dos fatos. Temos, nessa descrição, a idéia de *análise*: a  $\tau\acute{\omicron}\mu\acute{\iota}\sigma\tau\acute{\iota}\mu\eta$  [*epistéme*] aparece como resultado de um modo de raciocínio necessário, resultado da análise das concepções obtidas indutivamente. Dessa maneira, o conhecimento do real é obtido por meio do que necessariamente se deduz das premissas universais. É importante salientar que somente este tipo de conhecimento, por ser o único dotado de necessidade, é o único considerado por Aristóteles como conhecimento epistêmico, isto é, científico, porquanto é obtido dedutivamente, *more geométrico*. Daí que suas conclusões sejam dotadas também de certeza indubitável. O domínio do contingente – as ações humanas, por exemplo, que mudam conforme as circunstâncias – fica de fora. O conhecimento prático, portanto, não tem estatuto de conhecimento científico, já que não se pode conferir a ele caráter de necessidade. Para finalizar, fiquemos com uma citação da *Ética a Nicômaco*, que resume bem o exposto:

O conhecimento científico, então, é o hábito demonstrativo [...]. Pois um homem conhece de maneira científica quando tem uma convicção a que chegou de certa maneira, e conhece os princípios; se estes não lhe forem mais bem conhecidos do que a conclusão, ele terá o conhecimento apenas acidentalmente. Defino dessa maneira, então, o conhecimento científico.<sup>6</sup>

A natureza do conhecimento científico, portanto, é dedutiva-demonstrativa, partindo de primeiras premissas gerais das quais a experiência concreta, o dado de fato particular, foi abstraído. É condição necessária do conhecimento científico, portanto, de modo a assegurar sua necessidade, partir de premissas verdadeiras, primeiras, imediatas, mais cognoscíveis do que as conclusões, logicamente anteriores a elas e que sejam causas delas. Além dessas premissas, não pode haver outras mais imediatas e primeiras.

Vê-se que a concepção Aristotélica de conhecimento científico, dessa maneira, estabelece regras rígidas para delimitação de seu âmbito de validade. Essa concepção de ciência perdurará na tradição filosófica, ainda mais depois da influência da Escolástica no pensamento ocidental. Com o estabelecimento da Escolástica, ligado à fundamentação das doutrinas da Igreja Católica e à consolidação de sua influência sobre a Europa, ganha destaque o pensamento de S. Tomás de Aquino, *Doctor Incomparabilis*, influenciado fortemente por Aristóteles.

Com efeito, a concepção tomista de ciência deve muito à de Aristóteles; mas acrescenta a ela um dado importante. Para Tomás de Aquino, toda ciência procede de princípios que são evidentes por si [*per se notis*]. Explicar em pormenor somente essa noção, daquilo que é evidente por si, já ultrapassaria em muito os limites deste artigo. Podemos entender tal noção, *grosso modo*, como princípios que são imediatamente cognoscíveis, cuja verdade se impõe sem ser necessário demonstrá-la. Para Tomás de Aquino, é preciso estabelecer esse ponto para provar que a doutrina sagrada – a *teologia* – é ciência. No artigo 2, questão 1, da *Suma Teológica*, sobre se a teologia é ou não ciência, lemos:

<sup>6</sup> Aristóteles, *Ética a Nicômaco*, 1139<sup>b</sup><sub>14</sub> seq. Nossa tradução, cf. original: “<sup>1</sup> μὲν ἄρα τῆς ἐπιστήμης τῆς ἐν >xij c̄podeiktik̄ [...] ὅταν γὰρ πῶς πιστεῖν καὶ γνῆρισμοὶ αὐτὸ ὄσιν ἀφ’ ἑρca., τῆς st̄atai: e, ḡl̄r̄ m̄ll̄on τὸ ἀsumper̄smatoj, kat̄ sumbeb̄h̄k̄oj >xei t̄n̄ τῆς ἐπιστήμης. Περ̄ μὲν οἶαν τῆς ἐπιστήμης διwr̄sqw̄ τὸν τρ̄ῶpon τὸ ἄτον.”

*Respondo* dizendo que a doutrina sagrada é ciência. Mas existem dois tipos de ciência. Algumas procedem de princípios que são conhecidos à luz natural do intelecto, como a aritmética, a geometria etc. Outras procedem de princípios conhecidos à luz de uma ciência superior; tais como a perspectiva, que se apóia nos princípios tomados à geometria; e a música, nos princípios elucidados pela aritmética. É desse modo que a doutrina sagrada é ciência; ela procede de princípios conhecidos à luz de uma ciência superior, a saber, da ciência de Deus e dos bem-aventurados. E como a música aceita os princípios que lhe são passados pela aritmética, assim também a doutrina sagrada aceita os princípios revelados por Deus. *Quanto ao primeiro*, portanto, deve-se dizer que *os princípios de toda e qualquer ciência, ou são evidentes por si, ou se apóiam no conhecimento de uma ciência superior*. Tais são os princípios da doutrina sagrada, como foi dito.[último grifo nosso]<sup>7</sup>.

Com Aristóteles, o conhecimento científico se caracterizava por partir de princípios primeiros, verdadeiros, imediatos, mais cognoscíveis do que as conclusões, a elas anteriores e causas delas; assim, os primeiros princípios têm um certo caráter de fixidez que enrijece a concepção aristotélica de ciência. Ora, em Tomás de Aquino encontramos mais enrijecimento: ou as ciências procedem de princípios já estabelecidos por outras ciências e, portanto, impossíveis de serem mudados, ou de princípios supremos, divinos, e igualmente impossíveis de serem mudados, já que são eternos e imutáveis – ou seja, com fixidez ainda maior do que para Aristóteles. Sejam ou não evidentes por si, princípios primeiros, imutáveis e indubitáveis estão na base de todas as ciências, determinando suas conclusões.

Com esse passo, consolida-se certa concepção, chamada aqui de concepção aristotélica-tomista, de que a ciência é definida por certo modo específico de conhecer, que é o demonstrativo.

A sobrevivência dessa concepção na tradição filosófica ocidental é duradoura. Sinal disso é sua influência sobre pensadores da *Aufklärung* alemã. Por exemplo, Christian Wolff (1679-1754), pensador do início primeiro do Iluminismo alemão, responsável pela consolidação do vocabulário filosófico laico na Alemanha, afirma: “Ciência é o hábito de demonstrar asserções”<sup>8</sup>. Seguindo a mesma linha de Wolff, Immanuel Kant (1724-1804) afirma: “Uma doutrina, se deve ser um sistema, isto é, *um todo* do conhecimento ordenado segundo princípios, se chama ciência”<sup>9</sup> [nosso grifo].

<sup>7</sup> S. Tomás de Aquino, *Suma Teológica*, questão 1: *Da doutrina sagrada, qual é e a que se estende*, artigo 2: *Se a doutrina sagrada é ciência*. Note-se que o título da questão mantém a idéia, já presente em Aristóteles, de que a ciência tem limites definidos. Tradução a cargo da Ordem dos Pregadores e da Companhia de Jesus, ligeiramente modificada. Cf. original, com nosso grifo: “*Respondeo* dicendum sacram doctrinam esse scientiam. Sed sciendum est quod duplex est scientiarum genus. Quaedam enim sunt, quae procedunt ex principiis notis lumine naturali intellectus, sicut arithmetica, geometria, et huiusmodi. Quaedam vero sunt, quae procedunt ex principiis notis lumine superioris scientiae, sicut perspectiva procedit ex principiis notificatis per geometriam, et musica ex principiis per arithmetica notis. Et hoc modo sacra doctrina est scientia, quia procedit ex principiis notis lumine superioris scientiae, quae scilicet est scientia Dei et beatorum. Unde sicut musica credit principia tradita sibi ab arithmetico, ita doctrina sacra credit principia revelata sibi a Deo. *Ad primum* ergo dicendum quod principia cuiuslibet scientiae vel sunt nota per se, vel reducuntur ad notitiam superioris scientiae. Et talia sunt principia sacrae doctrinae, ut dictum est.”

<sup>8</sup> Nossa tradução, cf. original: “scientia habitus asserta demonstrandi est”, in: *Discursus Praeliminaris de Philosophia In Genere*, de 1728, §30.

<sup>9</sup> *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft [Princípios Metafísicos Fundamentais da Ciência da Natureza]*, de 1786. Nossa tradução, cf. original, com nosso grifo: “Eine jede Lehre, wenn sie ein System, dass ist, *ein* nach Prinzipien geordnetes Ganzes der Erkenntnis sein soll, heisst Wissenschaft.”

Ora, para o projeto crítico kantiano, de fundamentação científica da metafísica, essa concepção de ciência é valiosa. Além de postular a necessidade dos princípios, afirma uma definição de ciência: ciência é *um* todo organizado de conhecimento, não é *o* todo do conhecimento humano organizado. Mantém-se, com isso, a tese aristotélica-tomista de que a ciência não se estende a todos os âmbitos de conhecimento, mas tem limites determinados.

## 2. A inovação metodológica de Bacon

Essa concepção de ciência, como conhecimento demonstrativo, partindo de princípios primeiros, imediatos, fixos, alcançados por via indutiva etc., não passou pela tradição isenta de críticas. Já no período pós-renascentista, podemos encontrar uma das críticas mais interessantes à concepção aristotélica-tomista no pensamento de Francis Bacon (1561-1628).

A questão pode ser resumida da seguinte maneira: para Bacon, é importante abandonar o paradigma teológico da Idade Média e fundamentar um novo método científico passível de execução pelos seres humanos e de acordo com a necessidade de se lidar com a natureza, “pois a Lógica que é recebida [da Escolástica], embora seja muito propriamente aplicada aos negócios civis e àquelas técnicas que se baseiam no discurso e na opinião, não é nem de perto sutil o bastante para lidar com a natureza”<sup>10</sup>. A revolução científico-tecnológica iniciada no Renascimento dilacerou a visão aristotélica-escolástica de mundo, iniciando o período em que aquilo que hoje chamamos de ciência moderna lutou para se afirmar e estabelecer um novo método de descoberta. Tendo esse contexto como pano de fundo, a maior contribuição de Bacon à filosofia talvez tenha sido a tentativa de estabelecer esse novo método. As descobertas de Kepler e Galileu, por um lado, derrubaram os dogmas religiosos sobre a centralidade da Terra no universo; por outro, confirmaram o poder do intelecto humano na descoberta da verdade (reafirmando, ainda que indiretamente, a ligação privilegiada entre Deus e os homens). A importância da consolidação da física matemática é imensa. A natureza e o cosmos passaram a serem vistos não como um organismo, mas como uma grande máquina – um grande relógio. O objetivo da ciência, portanto, seria descobrir as leis mecânicas, exprimíveis matematicamente, que regulam o funcionamento da máquina do universo (estipuladas pelo grande arquiteto divino, Deus).

Bacon propunha um grande programa para a renovação e o re-direcionamento completos do conhecimento científico. Ora, justamente a parte deste programa que se mostrou de significação duradoura é o sistema de “auxílios” [*helps*] para os sentidos e o entendimento que, Bacon insistia, são essenciais para manter a mente no rumo certo em sua busca pela verdade. Esses auxílios foram pensados tendo em vista a correção de o que o filósofo pensava serem falhas fundamentais do pensamento científico anterior (aristotélico-escolástico). A primeira seria a rapidez em saltar de umas poucas observações de fato aos princípios mais gerais da natureza, dos quais as leis mais específicas devem ser derivadas por dedução; e a segunda falha é o fracasso em ver com clareza e executar com firmeza o verdadeiro objetivo da ciência.

<sup>10</sup> *The Great Instauration*, ou *Instauration Magna*, de c. 1620, Prefácio. Nossa tradução, cf. original: “For the Logic which is received, though it be very properly applied to civil business and to those arts which rest in discourse and opinion, is not nearly subtle enough to deal with nature”.

Bacon refutou a primeira falha com uma detalhada teoria da indução, da qual os cânones fundamentais do procedimento experimental perduraram por bom tempo após sua morte (embora outros pressupostos de sua teoria tenham sido duramente criticados). Nessa teoria, está expressa a exigência baconiana de se ir aos fatos empíricos de modo muito mais humilde e persistente do que sempre fora explicitamente defendido em teorias do método anteriores. Só assim seria possível a salvaguarda contra tendências ao erro características do intelecto humano: recorrendo à experiência, atentando ao que nos mostram os fatos. Eis o primeiro ponto central da diferença entre a concepção baconiana e a aristotélica-tomista: enquanto, de acordo com esta última, a ciência se caracteriza por um procedimento de *estabelecimento* de verdades, de acordo com aquela, a ciência deve sobretudo *descobrir* verdades:

Só há e só pode haver duas vias para a busca cuidadosa e para a descoberta da verdade. Uma lança-se das sensações e dos particulares aos axiomas mais gerais e, desses princípios, cuja verdade considera estabelecida e inamovível, procede ao juízo e à descoberta de axiomas intermediários. Esta é a que está agora em voga. A outra deriva axiomas dos sentidos e dos particulares, elevando-se por ascensão gradual e ininterrupta, de modo que chega, em último lugar, aos axiomas mais gerais. Esta é a via verdadeira, porém ainda não tentada.<sup>11</sup>

A descoberta da verdade é conseguida pelo escrutínio da experiência, pela indução que segue cuidadosamente passo a passo até obter evidências experimentais suficientes para sustentar suas generalizações. Ora, esse escrutínio e essas generalizações devem, além de explicar os fatos, poder estabelecer parâmetros de predição para acontecimentos futuros, para que seja possível controlá-los com segurança. A diferença entre a predição bem-sucedida e a mal-sucedida não pode ser determinada por meio de uma dedução racional, mas somente pela experiência do evento predito quando acontecer. Por conseguinte, os critérios finais da explicação verdadeira, desse ponto de vista, só podem ser empíricos. Não basta que nossas idéias sobre um acontecimento sejam claras e demonstradamente coerentes com quaisquer premissas que nos pareçam racionalmente últimas; somente quando nossa troca perceptiva com a experiência aprova completamente uma idéia, por meio dos mais cautelosos e perquiridores exercícios do olhar, do ouvir, do tocar etc., podemos afirmar sua verdade. Com isso, Bacon refuta a idéia de que axiomas constituídos pela argumentação são instrumentos confiáveis para a descoberta de verdades sobre o mundo.<sup>12</sup> Ao contrário, a única via segura é extraí-los dos fatos por via indutiva, combinando coleta empírica e abstração racional<sup>13</sup>.

A segunda falha é refutada por uma nova definição do escopo da ciência. O próprio fim da inquirição científica consiste na extensão do império humano sobre a natureza: “Ora, o verdadeiro e legítimo objetivo das ciências não é outro senão este: o de que a vida humana seja dotada de novas descobertas e poderes”.<sup>14</sup> Vê-se, nesse

<sup>11</sup> Francis Bacon, *Novum Organum*, de 1620; aforismo XIX. Nossa tradução, cf. original: “There are and can be only two ways of searching into and discovering truth. The one flies from the senses and particulars to the most general axioms, and from these principles, the truth of which it takes for settled and immovable, proceeds to judgment and to the discovery of middle axioms. And this way is now in fashion. The other derives axioms from the senses and particulars, rising by a gradual and unbroken ascent, so that it arrives at the most general axioms last of all. This is the true way, but as yet untried.”

<sup>12</sup> Cf. aforismos XIII e XIV do *Novum Organum*.

<sup>13</sup> *Novum Organum*, aforismo XCV.

<sup>14</sup> *Novum Organum*, aforismo LXXXI. Nossa tradução, cf. original: “Now the true and lawful goal of the sciences is none other than this: that human life be endowed with new discoveries and powers.”

ponto, a influência do antropocentrismo renascentista. Vivendo numa época em que o desenvolvimento das técnicas, mais do que das ciências teóricas, alcançava grande força, Bacon defendia o poder do espírito humano em tornar o mundo racionalmente inteligível, retomando uma antiga idéia humanista; e, por conseguinte, defendia também a necessidade e a importância de direcionar a inquirição de acordo com interesses humanos, na intenção de usar o conhecimento técnico-científico para controlar e manipular a natureza de acordo com fins humanos. O reconhecimento de tal fim é importante, segundo Bacon, por não se tratar de algo extrínseco ao curso da investigação, mas de algo que determina a própria essência dela – a “forma”, ou lei, por meio da qual um pedaço da natureza será indutivamente explicado é a mesma daquele padrão processual dinâmico pelo qual a investigação é produzida<sup>15</sup>.

Mas Bacon não se limita a recuperar uma idéia clássica. Há uma novidade: para manipular a natureza conforme desejamos, são fundamentais a cooperação coletiva na pesquisa científica e o compartilhamento dos resultados da pesquisa: “A ciência não é obra individual, mas coletiva, exigindo um verdadeiro exército de pesquisadores que devem recolher material para os intérpretes; a ciência é investigação empírica, nascida do contato com o real e não oriunda de teorias afirmadas *a priori*; a ciência tem sentido eminentemente prático [...]”<sup>16</sup>.

Como veremos, essas suas inovações serão retomadas e re-elaboradas no século XIX, por Charles Sanders Peirce.

### 3. Uma nova concepção de ciência para um novo tempo

Assim como na época de Bacon, as técnicas se desenvolveram amplamente no século XIX. Mas não só as técnicas: as ciências teóricas também se desenvolveram sobremaneira. Podemos citar, somente a título de exemplificação, um fator extremamente importante nessa história cheia de pormenores importantes: a consolidação da estatística com base no desenvolvimento da teoria das probabilidades. Desde já os séculos XVII e XVIII esse desenvolvimento vem se fortalecendo. Nomes como Pascal, Leibniz e Laplace destacam-se nessa área. Com a aplicação do novo instrumental lógico-matemático na indagação filosófica, o século XIX tirará conclusões decisivas para uma mudança radical na concepção de ciência, dentre as quais podemos citar, sem pretender à exaustão, as duas seguintes: não é possível ter intuições imediatas de verdades primeiras e divinas, mas somente podemos nos aproximar *ad infinitum* da verdade dos fatos; e não há porque excluir do âmbito da ciência o domínio daquilo que é contingente e particular, já que a estatística permite descobrir padrões estáveis a comandar o que sempre parecera absolutamente casual. Dois exemplos são significativos. Primeiro, podemos citar a aplicação do cálculo probabilístico e da estatística para descobrir padrões de comportamento humano. É no século XIX que surgem na Europa os grandes censos populacionais, a revelar padrões de comportamento social nos hábitos mais corriqueiros das pessoas. E mais: até mesmo as

<sup>15</sup> Cf. *Novum Organum*, aforismo LI *seq.*

<sup>16</sup> José Aluysio Reis de Andrade, “Vida e obra”, in: BACON [1979], p. XXIII. Cf. ainda *The Advancement of Learning*, livro II, § 9; ver também *Nova Atlântida*, BACON [1979], *passim*, particularmente pp. 269-70. Essa brevíssima caracterização do pensamento de Bacon deixa muitos pontos sem discussão. Para uma abordagem melhor, ver Peter M.S. HACKER [2001], pp. 43-44, inclusive para uma comparação entre Bacon e Descartes. Para uma interpretação aprofundada da filosofia de Bacon, em contraste com o contexto histórico de refutação da Escolástica, ver ROSSI [1992], especialmente capítulos 3, 5 e 6, e ROSSI [2000], *passim*.

exceções eram previstas, já que a estatística trabalha com a noção de desvios da regra. Fazendo surgir a crença de que é possível conhecer o homem segundo certos padrões matemáticos preditivos e estáveis, tal aplicação da estatística ocasionou o surgimento das ditas “ciências humanas”, trazendo a indagação científica irrevogavelmente para o domínio do contingente e do mutável.

A aplicação do método estatístico no pensamento científico ainda resultou na teoria que talvez tenha ocasionado a maior revolução científica do século XIX: a teoria da evolução das espécies de Charles Darwin (1809-1882). Com sua teoria da evolução, Darwin deu uma refutação científica a um dogma religioso que imperava na época, a saber, o da imutabilidade das espécies, criadas separadamente por Deus *ab ovo*. Como diz John Dewey, por dois mil anos a filosofia da natureza se baseou na idéia da fixidez, perfeição e eternidade das formas da natureza, considerando a mudança e a origem como sinais de degradação e defeito. Ao introduzir a idéia de que as formas finais da natureza variam, e de que é possível descobrir as leis a comandar sua mutabilidade, “a ‘Origem das Espécies’ introduziu um modo de pensar que, no fim, estava fadado a transformar a lógica do conhecimento e, por conseguinte, o tratamento da ética, da política e da religião”.<sup>17</sup> A pergunta fundamental pode ser expressa assim: se o mundo evolui, muda, como é possível conhecer causas universais, imóveis e absolutas?

É nesse contexto que Charles S. Peirce propõe uma nova concepção de ciência para um novo tempo. Em primeiro lugar, Peirce recupera a lição de Bacon: cabe à ciência proceder pela observação atenta dos fatos e daí tirar suas conclusões:

Não podemos definir ciência como *investigação*, porque investigadores usualmente têm *objetos* ulteriores e avaliam a verdade somente como um meio para a aquisição deles. O homem científico é invariavelmente um homem que se tornou profundamente impressionado pela eficácia que observações minuciosas e completas têm em quebrar dentro dele todas as suas idéias mimadas e em construir, no lugar delas, uma série de idéias predestinadas de origens externas, que ele pode nomear a Verdade; e ele se tornou tão animado por uma devoção por esta Verdade que não há nada que ele não queira tão ardentemente fazer que não seja propalar essa operação. Ciência, então, pode ser definida como a atividade cujo fim último é *eduzir a verdade por meio de observação atenta*.<sup>18</sup> [nosso grifo].

<sup>17</sup> “The Influence of Darwin on Philosophy”, de 1909, in: APPLEMAN (1979), p. 305. Nossa tradução, cf. original: “[...] the ‘Origin of Species’ introduced a mode of thinking that in the end was bound to transform the logic of knowledge, and hence the treatment of morals, politics, and religion”. Sobre a aplicação do método estatístico para compreender a teoria da evolução, afirmações de Darwin abundam sobre o assunto. Podemos citar, por exemplo: “No próximo capítulo será considerada a Luta pela Existência entre todos os seres orgânicos pelo mundo afora, que inevitavelmente segue da alta razão geométrica de seu aumento. Esta é a doutrina de Malthus aplicada a todo o reino animal e vegetal também”. APPLEMAN (1979), p. 37. Nossa tradução, cf. original: “In the next chapter the Struggle for Existence amongst all organic beings throughout the world, which inevitably follows from the high geometrical ratio of their increase, will be considered. This is the doctrine of Malthus applied to the whole animal and vegetable kingdoms.” O próprio Darwin atribui a Lamarck o pioneirismo do “eminente serviço de levantar atenção à probabilidade de todas as mudanças, tanto no mundo orgânico, quanto no inorgânico, serem os resultados da lei, e não de interposição miraculosa”. Cf. original: “He first did the eminent service of arousing attention to the probability of all changes in the organic, as well as in the inorganic world, being the result of law, and not of miraculous interposition.” APPLEMAN (1979), pp. 19-20.

<sup>18</sup> *How Did Science Originate?*, c. 1899, in: HP 2: 1122-23. Nossa tradução, cf. original: “We cannot define science as investigation, because investigators usually have some ulterior objects and value the truth only as a means to the attainment of them. The scientific man is invariably a man who has

A primeira característica marcante da concepção peirciana de ciência aparece nitidamente na citação. A ciência, descrita na sua prática efetiva, tem uma meta principal: descobrir a verdade - todas as outras metas, com relação a esta, são secundárias. Daí a censura ao uso do termo “investigação”. Ciência é *inquiry*, ou seja, *inquirição*. A raiz latina de “inquirição” está no verbo *quaero*, cuja significação está relacionada a *procurar saber, perguntar, questionar*. “Investigação”, por sua vez, vem de *investigo*, isto é, seguir o rastro, seguir a pista ou os vestígios de algo, de onde vem o sentido de *procurar com cuidado, buscar*, e o sentido figurado de *descobrir*. As duas significações se entrecruzam, o significado etimológico ficando nebuloso no uso das palavras. Na passagem acima, no entanto, parece-nos que Peirce quer marcar a seguinte diferença: a ciência seria fundamentalmente uma *inquirição*, e não uma *investigação*, porque busca o desconhecido, porque faz perguntas para as quais ainda não há respostas, sem necessariamente investigar, isto é, seguir vestígios, tendo em vista algo definido, buscando utilizar o que já sabe. A ciência busca *extrair* das observações que faz uma verdade ainda desconhecida. Dessa busca pela verdade, qualquer que ela seja, temos outra característica definidora da ciência:

Ciência significará para nós um modo de vida, cujo singular propósito animador seja descobrir a verdade real, tal que persiga esse propósito com método bem considerado, fundado sobre plena familiaridade com os resultados científicos já disponibilizados e determinados por outros, buscando cooperação, na esperança de que a verdade possa ser encontrada, se não por algum dos inquiridores atuais, ao menos em última instância, por aqueles que venham depois deles, e que deverão fazer uso de seus resultados.<sup>19</sup>

A ciência não se define como um tipo de conhecimento organizado de certa maneira. Diferentemente do pensamento tradicional, Peirce considera a ciência um *modo de vida*. Incorporando a idéia baconiana do empreendimento coletivo, ele ainda acrescenta: trata-se de um modo de vida animado por um propósito superior, que o de descobrir a verdade. Em outras palavras, a ciência é definida como uma atividade concreta, levada a cabo por pessoas concretas. Nessa atividade concreta, os cientistas escolhem criticamente os métodos, num intercâmbio mútuo, inclusive utilizando “todo o auxílio geral e especial que eles podem obter da informação e da reflexão uns dos outros”<sup>20</sup>. Trata-se de enfatizar, com isso, a atividade comunicativa de se fazer ciência, reforçando uma idéia essencial a qualquer prática científica, qual seja, a interconexão de métodos e informações. Daí que a ciência seja uma atividade coletiva:

Não chamo os estudos solitários de um único homem uma ciência. É somente quando um grupo de homens, mais ou menos em intercomunicação, estão ajudando e estimulando uns aos outros pelo seu entendimento de um grupo particular de estudos, de

---

become deeply impressed with the efficacy of minute and thorough observations in breaking down within him all pet ideas of his own and in building up in place of them a series of predestinate ideas of external origins, that he may name the Truth; and he has become so animated by a worship of this Truth that there is nothing he is so eager to do as to further this operation. Science then may be defined as the business whose ultimate aim is to educe the truth by means of close observation.”

<sup>19</sup> “Lessons from the History of Science”, c. 1898, in: CP 7.54. Nossa tradução, cf. original: “Science is to mean for us a mode of life whose single animating purpose is to find out the real truth, which pursues this purpose by a well-considered method, founded on thorough acquaintance with such scientific results already ascertained by others as may be available, and which seeks cooperation in the hope that the truth may be found, if not by any of the actual inquirers, yet ultimately by those who come after them and who shall make use of their results.”

<sup>20</sup> “The Basis of Pragmaticism in the Normative Sciences”, de 1906, in: EP 2: 372. Nossa tradução, cf. original: “all the help both general and special that they can obtain from one another’s information and reflection.”

maneira que os de fora não possam entendê-los, só aí é que chamo sua vida uma ciência.<sup>21</sup>

Esse empreendimento coletivo é baseado na intercomunicação e no auxílio recíprocos, numa fusão de métodos, atividades experimentais, instrumentos etc. Tudo isso é ligado por um escopo superior a outros, que é inquirir e descobrir a verdade. Mas que verdade é essa? Diz Peirce:

A verdade como *algo público* é aquilo de que qualquer pessoa viria a ser convencida se conduzisse sua inquirição [...] suficientemente longe. [...] Mas se a Verdade for algo público, ela deve significar aquilo que qualquer pessoa que você desejar chegaria em última instância a aceitar como uma base de conduta se perseguir suas inquirições suficientemente; – sim, *todo ser racional*, não importa quão preconceituoso ele possa estar inicialmente.[nosso grifo].<sup>22</sup>

A verdade será, dessa forma, a opinião expressa no resultado final provável atingido pela inquirição científica no futuro:

Há, então, uma resposta verdadeira a toda questão, uma conclusão final, para a qual a opinião de todo homem está constantemente gravitando. [...] O indivíduo pode não viver para alcançar a verdade. Não importa: permanece que há uma opinião definida à qual a mente do homem está, no geral e em longo prazo, tendendo.<sup>23</sup>

Cabe ressaltar que, assim definida, a verdade não se identifica a alguma forma final fixa e imutável. Antes, aprender a verdade quer dizer corrigir os próprios erros, pois se trata de reconhecer o que a inquirição nos mostra como mais provável e plausível. Os “homens científicos naturais”, como diz Peirce, “os únicos que têm algum sucesso real na pesquisa científica”, “são possuídos por uma paixão por aprender”<sup>24</sup>.

Além disso, a cláusula de que *todo ser racional* a reconheceria indica que a persistência do real levaria *qualquer* inquiridor a reconhecê-lo e enunciá-lo de certa maneira – o signo se adequa ao objeto, não o oposto. Dessa maneira, a atividade científica é aberta, não se reduz ao estabelecimento de opiniões demonstradas, permanecendo sempre dependente da forma de aparecer do mundo. Esse é o sentido

---

<sup>21</sup> Manuscrito 1334, pp. 14-15, de 1905. Nossa tradução, cf. original: “I do not call the solitary studies of a single man a science. It is only when a group of men, more or less in intercommunication, are aiding and stimulating one another by their understanding of a particular group of studies as outsiders cannot understand them, that I call their life a science.” Os manuscritos não editados são indicados pela sigla [MS], seguida do número da página, de acordo com a numeração estabelecida por ROBIN [1967].

<sup>22</sup> Carta a *Lady Welby*, Dez. 1908, in: SS 73. Nossa tradução, cf. original: “Truth as public is that of which any person would come to be convinced if he carried his inquiry [...] far enough. [...] But if Truth be something public, it must mean that to the acceptance of which as a basis of conduct any person you please would ultimately come if he pursued his inquiries far enough; - yes, every rational being, however prejudiced he might be at the outset.”

<sup>23</sup> “Fraser’s *The Works of George Berkeley*”, de 1871, in: EP 1: 89. Nossa tradução, cf. original: “There is, then, to every question a true answer, a final conclusion, to which the opinion of every man is constantly gravitating. [...] The individual may not live to reach the truth; there is a residuum of error in every individual’s opinion. No matter: it remains that there is a definite opinion to which the mind of man is, on the whole and in the long run, tending.”

<sup>24</sup> “Lessons from the History of Science”, de 1898, in: CP 1.43. Cf. original: “These are the men whom we see possessed by a passion to learn, just as other men have a passion to teach and to disseminate their influence. If they do not give themselves over completely to their passion to learn, it is because they exercise self-control. Those are the natural scientific men; and they are the only men that have any real success in scientific research.”

verdadeiro de *inquaero* – um aprendizado constante. Novamente é importante frisar que não se trata de uma definição de ciência em termos de dado modo de raciocinar, mas em termos de uma atitude peculiar do cientista genuíno. Assim definida, a ciência nos diz que não há teses sobre a natureza do conhecimento das quais deduções sobre a natureza do objeto sejam possíveis.

Ora, se é um aprendizado constante; se feita coletivamente; e se tem sua meta na descoberta de uma verdade ainda desconhecida, a ciência, por sua própria natureza, não pode se esgotar no presente, mas está sempre voltada ao futuro, às próximas gerações:

O mundo científico é como uma colônia de insetos, em que o indivíduo se esforça para produzir aquilo que ele mesmo não pode esperar desfrutar. Uma geração coleta premissas para que uma geração distante possa descobrir o que elas querem dizer. Quando um problema chega ao mundo científico, uma centena de homens imediatamente dispõe todas as suas energias a trabalhar sobre ele. Um contribui com isso, outro com aquilo. Outra companhia chega, se apoiando sobre os ombros da primeira, um pouco mais alto, até que, afinal, o parapeito é alcançado.<sup>25</sup>

Ora, se a ciência é uma *atividade*, um *modo de vida*, podemos perguntar: poderia a filosofia ser uma ciência? A arte? A esse respeito, não ousamos dar resposta definitiva. Cabe lembrar que, no mundo contemporâneo (e já também no século XIX), a ciência também é feita de competições e institucionalizações organizadas. Como diz Popper, numa passagem instigante:

Ver-se-á, com base no que eu disse, que podemos considerar o conhecimento científico objetivo – a ciência – como uma *instituição social*, ou como um conjunto ou uma estrutura de instituições sociais. Tal como outras instituições sociais, resulta das ações humanas, *em grande parte sem intenção*, e quase completamente imprevistas. *Vive e cresce em parte através da cooperação e da competição institucionalizadas dos cientistas*, que não são só inspirados pela curiosidade – o desejo de aumentar o seu conhecimento subjetivo – mas o são ainda mais pelo desejo de contribuir para o crescimento do conhecimento – isto é, do conhecimento objetivo.<sup>26</sup> [nosso grifo].

As questões relativas à institucionalização da ciência devem ser tratadas em outro artigo. Fica aqui somente a provocação para desenvolvimento posterior. Essa idéia, por um lado, reforça a idéia de empreendimento coletivo, já presente, como vimos, em Bacon; por outro, a ciência institucionalizada permaneceria ainda uma atividade aberta? Se a competição é um fator de risco à falta de definição da *inquirição*, a falta de intenção na obtenção do resultado efetivo pode compensar essa consequência da institucionalização. O crescimento do conhecimento resulta justamente da abertura e da indefinição do processo. Há, certamente, metas a serem atingidas, mas cada cientista exerce sua atividade própria à sua maneira, e o resultado geral desse esforço coletivo é desconhecido por cada um, no momento presente de construção da ciência. Futuramente, a verdade será pública e aparecerá a todos em dada forma. Tal como o trabalho da colônia de insetos, no exemplo dado por Peirce. Ou a manhã dos galos, no

<sup>25</sup> “Scientific Method”, de 1902, *in*: CP 7.87. Nossa tradução, cf. original: “The scientific world is like a colony of insects, in that the individual strives to produce that which he himself cannot hope to enjoy. One generation collects premises in order that a distant generation may discover what they mean. When a problem comes before the scientific world, a hundred men immediately set all their energies to work upon it. One contributes this, another that. Another company, standing upon the shoulders of the first, strike a little higher, until at last the parapet is attained.”

<sup>26</sup> *Realism and the Aim of Science*, de 1992; *apud* José Francisco DOS SANTOS [2006], pp. 25-26.

poema de João Cabral:

*Um galo sozinho não tece uma manhã:  
ele precisará sempre de outros galos.  
De um que apanhe esse grito que ele  
e o lance a outro; de um outro galo  
que apanhe o grito de um galo antes  
e o lance a outro; e de outros galos  
que com muitos outros galos se cruzem  
os fios de sol de seus gritos de galo,  
para que a manhã, desde uma teia tênue,  
se vá tecendo, entre todos os galos.<sup>27</sup>*

### Referências:

APPLEMAN, Philip (ed.). *Darwin: A Norton critical edition*. Selected and edited by Philip Appleman. 2<sup>nd</sup> ed. New York; London: W.W. Norton & Company, 1979. Edição eletrônica da primeira edição (1859) de *A Origem das Espécies*: [http://www.gutenberg.org/etext/1228]. Acessado em 20 de novembro de 2006.

ARISTÓTELES. *Metafísica*. Ensaio introdutório, texto grego com tradução e comentário de Giovanni Reale. Volume II: texto grego com tradução ao lado. Trad.: Marcelo Perine. São Paulo: Edições Loyola, 2002. Edição eletrônica: [http://www.perseus.tufts.edu/cgi-bin/ptext?doc=Perseus%3Atext%3A1999.01.0051]. Acessado em 20 de novembro de 2006. Tradução para o inglês de W.D. Ross em edição eletrônica: [http://etext.library.adelaide.edu.au/mirror/classics.mit.edu/Aristotle/metaphysics.html]. Acessado em 20 de novembro de 2006.

\_\_\_\_\_. *Ética a Nicômaco*. Versão online em: [http://www.perseus.tufts.edu/cgi-bin/ptext?doc=Perseus:text:1999.01.0053:bekker%20page=1094a:bekker%20line=1]. Acessado em 25 de junho de 2004. Tradução para o inglês de W.D. Ross em edição eletrônica: [http://etext.library.adelaide.edu.au/mirror/classics.mit.edu/Aristotle/nicomachaen.html]. Acessado em 20 de novembro de 2006.

\_\_\_\_\_. *Segundos Analíticos*. Edição eletrônica: [http://www.fh-augsburg.de/~harsch/graeca/Chronologia/S\_ante04/Aristoteles/ari\_a200.html]. Acessado em 25 de junho de 2004. Tradução para o inglês de G.R.G. Mure em edição eletrônica: [http://classics.mit.edu/Aristotle/posterior.html]. Acessado em 20 de novembro de 2006.

BACON, Francis. *Novum Organum, ou Verdadeiras Indicações acerca da Interpretação da Natureza; Nova Atlântida*. Tradução e notas de José Aluysio Reis de Andrade. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

\_\_\_\_\_. *The Great Instauration*. In: *The English Philosophers from Bacon to Mill*. Edited, with an introduction by Edwin A. Burt. New York: Random House, 1939, pp. 5-23. Edição eletrônica: [http://www.constitution.org/bacon/instauration.htm]. Acessado em 20 de novembro de 2006.

<sup>27</sup> João Cabral de Melo Neto, *Tecendo a Manhã*, 1966.

\_\_\_\_\_. *The New Organum, or True Directions concerning the Interpretation of Nature*. In: *The English Philosophers from Bacon to Mill*. Op. supra cit., pp. 24-123. Edição eletrônica: [[http://www.constitution.org/bacon/nov\\_org.htm](http://www.constitution.org/bacon/nov_org.htm)]. Acessado em 20 de novembro de 2006.

DEWEY, John. The influence of Darwin on philosophy. In: APPLEMAN [1979], Op. supra cit., pp. 305-314. Edição eletrônica: [[http://spartan.ac.brocku.ca/~lward/Dewey/Dewey\\_1910b/Dewey\\_1910\\_01.html](http://spartan.ac.brocku.ca/~lward/Dewey/Dewey_1910b/Dewey_1910_01.html)]. Acessado em 20 de novembro de 2006.

GRANGER, Gilles-Gaston. *A Ciência e as Ciências*. Trad.: Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1994.

HACKER, Peter M.S. Wittgenstein and the autonomy of humanistic understanding. In: *Wittgenstein: Connections and Controversies*. Oxford: Oxford University Press at Clarendon, 2001; pp. 34-73.

KANT, Immanuel. (1786). *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*. Edição eletrônica: [<http://www-user.uni-bremen.de/~kr538/kantnat.html>]. Acessado em 25 de maio de 2004.

KIRK, G.S.; RAVEN, J.E.; SCHOFIELD, M. *Os Filósofos Pré-Socráticos: História crítica com selecção de textos*. Trad.: Carlos Alberto Louro Fonseca. 4ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994.

DE MELO NETO, João Cabral. Tecendo a manhã. Disponível *online* no sítio virtual *Jornal de Poesia*. Edição eletrônica: [<http://www.revista.agulha.nom.br/joao02.html>]. Acessado em 20 de Novembro de 2006.

PEIRCE, Charles S. *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Ed. by: C. Hartshorne & P. Weiss (v. 1-6); A. Burks (v. 7-8). Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931-58. 8 v. citado como CP, seguido dos números do volume e do parágrafo.

\_\_\_\_\_. *The Essential Peirce: Selected Philosophical Writings*. Ed. by: N. Houser & C. Kloesel (v. 1: 1867-1893); "Peirce Edition Project" (v. 2: 1893-1913). Bloomington; Indianapolis: Indiana University Press, 1992-98. 2 v. Citado como EP, seguido dos números do volume e da página.

\_\_\_\_\_. *Historical Perspectives on Peirce's Logic of Science: a history of science*. Ed. by Carolyn Eisele. Berlin; New York; Amsterdam: Mouton Publishers, 1985, 1 v. em 2 tomos. Citado como HP, seguido dos números do volume e da página.

\_\_\_\_\_. *Semiotics and Significs: The correspondence between Charles S. Peirce and Victoria lady Welby*. Ed. by Charles S. Hardwick. Bloomington: Indiana University Press, 1977. Citado como SS, seguido do número da página.

ROBIN, Richard S. (1967). *Annotated Catalogue of the Papers of Charles S. Peirce*. Amherst, MA: University of Massachusetts Press. Edição eletrônica: [<http://www.iupui.edu/~peirce/robin/robin.htm>]. Acessado em 20 de março de 2004.

ROSSI, Paolo. *A Ciência e a Filosofia dos Modernos: Aspectos da revolução científica*. Trad.: Álvaro Lorencini. São Paulo: Editora UNESP, 1992.

\_\_\_\_\_. *Naufrágios sem Espectador: A idéia de progresso*. Trad.: Álvaro Lorencini. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

DOS SANTOS, José Francisco. *Realismo e Falibilismo: Um contraponto entre Peirce e Popper*. Tese de doutoramento. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2006.

TOMÁS DE AQUINO. *Suma Teológica*. Teologia – Deus – Trindade. Volume I: Parte I, questões 1-43. São Paulo: Edições Loyola, 2001. Edição eletrônica: [<http://www.corpusthomicum.org/iopera.html>].

WOLFF, Christian. (1728). *Discursus Praeliminaris de Philosophia In Genere/ Abhandlung über Philosophie im allgemeinen*. Edición histórico-crítica. Traducida, introducida y editada por Günter Gawlik y Lothar Kreimendahl. Stuttgart-Bad Cannstatt: Frommann-Holzboog, 1996.