

# A Ciência e as ciências

por

Olga Pombo

Centro de Filosofia das Ciências da Universidade de Lisboa

<http://cfcul.fc.ul.pt>

Se olharmos hoje para **a** ciência, o que vemos são **as** ciências. Não vemos **a** floresta, vemos **as** árvores. Não vemos **a** árvore, vemos **as** folhas. Vemos **as** disciplinas, **as** subdisciplinas, **as** especialidades. Por outras palavras, o que vemos é uma poeira, mais ou menos caótica, de programas e projectos de investigação altamente especializados, apoiados financeiramente por decisores, também eles especializados, e enquadrados em instituições nacionais e internacionais, públicas e privadas, umas de carácter político, outras militar, outras empresarial<sup>1</sup>.

Trata-se de uma **situação recente**. Ela teve a sua origem no século XIX e a sua máxima potenciação em meados do século XX. A título meramente indicativo, a *National Science Foundation* repertoreava na década de quarenta, nos EUA, cerca de 54 especialidades; em 1954, dava conta, só na Física, de 74 especialidades e, em 1969, também só na Física, de 154. A partir da década de oitenta, as especialidades passam a contar-se aos milhares.

Uma situação explosiva cujos **efeitos** se fazem sentir a diferentes níveis da ciência contemporânea, nomeadamente, nas suas formas institucionais, nas suas estruturas organizacionais, na sua capacidade heurística e na sua dimensão cultural.

O balanço crítico desta situação está feito já há bastante tempo. Em 1929, no livro *Rebellion de las Massa*, Ortega Y Gasset denunciava já, com extremo vigor, o que designava por "barbárie especialista": "*Dantes os homens podiam facilmente dividir-se em ignorantes e sábios, em mais ou menos sábios e mais ou menos ignorantes. Mas o especialista não pode ser subsumido por nenhuma destas duas categorias. Não é um sábio, porque ignora formalmente tudo quanto não entra na sua especialidade; mas também não é um ignorante porque é um "homem de ciência" e conhece muito bem a sua pequeníssima parcela do Universo. Teremos que dizer que é um sábio-ignorante - coisa extremamente grave - pois significa que é um senhor que se comportará em todas as questões que ignora, não como um ignorante, mas com toda a petulância de quem, na sua especialidade, é um sábio*" (1929: 173-174).

---

<sup>1</sup> Referimo-nos à Science Policy, área de especialização na qual, hoje, os organismos públicos e privados que financiam a investigação procuram uma base "científica" capaz de legitimar as suas decisões em termos de financiamento da ciência. Daí que os objectivos dessa nova disciplina, a política da ciência, sejam, não tanto, como seria de esperar, a análise das relações entre a ciência e a política, mas a análise dos mecanismos de controle da ciência pela política. Para um estudo clássico, cf., por exemplo, Salomon (1977).

Precisamente trinta anos depois, em 1959, Lord Snow, no seu célebre ensaio *The Two Cultures* considerou como uma evidência sociológica a ruptura entre as ciências naturais e humanas. Ruptura tal que, como escreve: “Os cientistas nunca leram uma única obra de Shakespeare e os intelectuais literatos não conhecem a segunda lei da Termodinâmica” (1959: 15)

Ao mesmo tempo, os próprios homens de ciência tomam consciência da gravidade das consequências da especialização que praticam e inscrevem as suas palavras contra essa situação. Por exemplo, como escrevia Norbert Wiener em 1948, “há hoje poucos investigadores que se possam proclamar matemáticos ou físicos ou biólogos sem restrição. Um homem pode ser um topologista ou um acusticista ou um coleopterista. Estará então totalmente mergulhado no jargão do seu campo, conhecerá toda a literatura e todas as ramificações desse campo mas, frequentemente, olhará para o campo vizinho como qualquer coisa que pertence ao seu colega três portas abaixo no corredor e considerará mesmo que qualquer manifestação de interesse da sua parte corresponderia a uma indesculpável quebra de privacidade” (Wiener, 1948: 2). Uma mesma apreciação crítica está presente nas palavras de Oppenheimer: “Hoje não só os nossos reis que não sabem matemática mas também os nossos filósofos que não sabem matemática e, para ir um pouco mais longe, são também os nossos matemáticos que não sabem matemática. Cada um deles conhece apenas um ramo do assunto, e escutam-se uns aos outros com o respeito simplesmente fraternal e honesto. (...) O que temos em comum são os simples meios pelos quais aprendemos a viver, falar e trabalhar juntos. Além disso, desenvolveram-se as disciplinas especializadas como os dedos da mão: unidas na origem mas já sem contacto algum.” (Oppenheimer, 1955: 55)

A questão é a seguinte: a **especialização** – ainda que condição necessária ao progresso do conhecimento – altera a própria natureza da actividade científica. As ciências especializadas deixam de ter o Mundo como seu objecto de estudo e investigação. Para as disciplinas particulares e para as especialidades, a própria ideia de Mundo deixa de ser útil. Elas podem virar costas à totalidade e, com esse movimento, entrar alegremente no reino da positividade prática, procurar *performances* eficientes ainda que fragmentárias. Numa palavra, a especialização tem como efeito paralelo o compromisso da ciência com uma razão instrumental que *reduz* a ciência ao cálculo de entidades quantificáveis e ao abandono da tentativa de explicação do Mundo, isto é, ao abandono da ideia reguladora de Unidade da Ciência.

Thomas Kuhn nos anos 60 tornou estridente este diagnóstico ao evidenciar, na sua famosa *The Structure of Scientific Revolutions* (1962), o fechamento da ciência no interior do paradigma. A ciência deixa então de aparecer como a vitória, cada dia renovada, de uma racionalidade crítica movida pelo amor à verdade para ser pensada como actividade paradigmática, inteiramente obediente a um modelo teórico-prático que estabelece teorias e princípios, determina métodos e procedimentos, dita perguntas legítimas, impõe critérios para validar respostas. E o debate sobre a pós-modernidade – que polarizou a comunidade filosófica dos anos 70 e 80 do século XX – fez também

desta concepção cínica (e céptica) da ciência um dos seus cavalos de batalha fundamentais na análise da nossa actualidade. Lyotard e Habermas – mesmo se em pontos opostos da fronteira que divide modernos e pós-modernos – concordam na consideração de que, a partir da segunda guerra mundial, a ciência passou a definir-se como actividade orientada, não tanto pelo desejo de verdade, mas pela capacidade de produção de resultados práticos imediatamente aplicáveis na esfera política, militar ou económica, ou seja, deixou de se legitimar pela procura sempre unitária da verdade e passou a determinar-se pela proliferação dos seus efeitos e aplicações técnicas.

O que tem como **efeito colateral** mas decisivo colocar a ciência na dependência dos financiamentos provenientes da actividade intervencionista do poder político e económico<sup>2</sup>. Quer isto dizer que, por um lado, porque passam a ser os efeitos que determinam o valor do conhecimento e porque essa performatividade depende de financiamentos "*não há prova, não há verificação dos enunciados e não há verdade sem dinheiro. Os jogos da linguagem científica tornam-se jogos de ricos, onde o mais rico tem mais possibilidades de ter razão. Desenha-se uma equação entre riqueza, eficiência e verdade*" (Lyotard, 1979:88). Por outro lado, como Habermas sublinha em *Technick und Wissenschaft als Ideologie*, essa extrema dependência que caracteriza hoje a ciência face aos poderes económicos reforça a especialização e fragmentação do tecido científico: a realidade da autonomia das disciplinas é o correlato epistemológico da realidade da não-autonomia da ciência no seu todo face ao mundo técnico onde ela se legitima (cf. Habermas, 1968, pp. 72 e segs).

Por outras palavras, hoje tudo parece indicar que é a ausência de unidade que caracteriza a actividade científica. À medida que a ciência evolui, ela iria perdendo a sua primitiva unidade. Quanto mais desenvolvida, mais especializada.

Digo *parece* porque - é essa a **hipótese** que aqui pretendo defender - a unidade da ciência não pode ser banida tão facilmente do discurso e da actividade científica. É certo que existe um *efeito de superfície* que nos pode levar a declarar a morte da Unidade da Ciência, assim como foi declarada – porventura de forma demasiado espedita – a morte de Deus, a morte da Arte, a morte das Ideologias, o fim da Filosofia ou mesmo o fim da História.

**Mas, a Unidade da Ciência é uma força pertinaz, uma tendência que percorre toda a história da ciência, sempre em tensão e constante alternância com a tendência contrária para a especialização. E embora a especialização seja mais fácil de ver, isso não significa que a tendência à unidade não esteja lá, como sempre esteve, a produzir silenciosamente os seus efeitos<sup>3</sup>.**

Digamos que a ciência é feita de ambas as tendências, de ambos os ingredientes. A especialização favorece a delimitação precisa do objecto de

---

2 Como escreve Jean Hamburger, a atitude em relação à ciência deixa de ser o "*laisser-faire*" da ciência humboltiana para passar a ser o "*faire faire*" (Hamburger, 1991: 8).

<sup>3</sup> Para uma apresentação desenvolvida desta tese veja-se o nosso estudo *Unidade da Ciência. Programas, Figuras e Metáforas* (no prelo)

investigação, permite o rigor e a profundidade da análise, reduz o número de metodologias e técnicas necessárias à investigação numa disciplina específica, torna mais acessível o conhecimento da bibliografia, restringe a extensão das comunidades científicas e facilita uma melhor comunicação entre os investigadores de cada especialidade, ajuda ao estabelecimento dos conceitos técnicos necessários à construção teórica de cada especialidade. No entanto, a Unidade da Ciência corresponde ao projecto compreensivo que está subjacente a toda a actividade científica. Como escrevem Prigogine e Stengers em *Entre le Temps et l'Éternité*, "algumas pessoas procuram reduzir toda a ciência a uma simples pesquisa de relações gerais, permitindo prever e dominar os fenómenos. Mas esta concepção 'adulta' e desencantada da racionalidade nunca pôde calar a convicção em que se enraíza a paixão dos físicos: a sua pesquisa visa compreender o mundo, tornar inteligível o devir da natureza, e não simplesmente descrever a maneira como ela se comporta" (1988: 208).

Trata-se também de compreender que o progresso do conhecimento não se dá apenas pela especialização crescente, como estávamos habituados a pensar. Como recorda Gilbert Durand "Os sábios criadores do fim do século XIX e dos dez primeiros anos do século XX (esse período áureo da criação científica, em que se perfilam nomes como os Gauss, Lobatchevski, Riemann, Poincaré, Hertz, Becquerel, os Curie, Rutherford, Pasteur, Max Planck, Bohr, Einstein) não eram especialistas. Pelo contrário, tiveram toda uma alargada formação pluridisciplinar, herdeira do velho trivium (as "humanidades") e do quadrivium (os conhecimentos quantificáveis, e portanto também a "música") medievais, prudente e parcimoniosamente organizados pelos colégios dos jesuítas, dos frades oratórios e das pequenas escolas dos jansenistas" (1991: 36).

Há que olhar para o lado para ver outras coisas, ocultas a um observador rigidamente disciplinar. Por outras palavras, a ciência é um processo que exige um olhar transversal. Sabemos que grande parte da Química que hoje conhecemos seria impossível sem os desenvolvimentos da Física Quântica, que os dispositivos matemáticos de Riemann foram decisivos para a Física da Relatividade, que a Biologia de Darwin é devedora da Economia concorrencial de Adam Smith.

Ora, mais uma vez, o que está na raiz dessa racionalidade transversal, o fundamento da fertilização heurística de umas disciplinas por outras, é a Unidade da Ciência.

Assim se compreende que, após um período em que a Unidade da Ciência pareceu estar ultrapassada pelo processo de especialização crescente dos séculos XIX e XX, ela possa aparecer outra vez, com uma força renovada, a partir da década de setenta do século passado. E apareça como ela é: a manifestação teórica, prática e institucional da racionalidade transversal que – hoje como ontem, agora mais do que dantes – liga as diferentes disciplinas.

Em que me baseio para fazer esta afirmação? No facto de, a partir das últimas décadas do século XX, terem começado a aparecer uma série de

**sinais**, quer ao nível da produção, quer da transmissão e aplicação do conhecimento científico, que podem ser interpretados desta maneira.

1º sinal – A emergência de novos tipos de arranjos disciplinares resultantes da reorganização interna da cartografia dos saberes.

*Disciplinas híbridas*, construídas nas fronteiras de duas disciplinas tradicionais, seja no âmbito interno das ciências da natureza (a Bioquímica, a Biofísica, a Geofísica, a Geobotânica ou Biomatemática) ou das ciências sociais e humanas (a Psicolinguística, a Psicossociologia, a História Económica), seja no cruzamento das ciências da natureza e das ciências sociais e humanas (Biologia Social, Etologia, Geografia Económica).

*Inter-disciplinas* - aquelas que resultam da confluência entre ciências puras e ciências aplicadas, entre a ciência e as áreas da indústria e da organização. O primeiro exemplo foi o da “investigação operacional” constituída nos EUA em 1952 e em Inglaterra em 1964. O caso mais eloquente é o da engenharia genética. Em ambos os casos, estamos perante duas áreas cuja mistura era impensável há 60 ou 70 anos.

*Inter-ciências* - construídas na confluência de diversas áreas, as interciências são conjuntos de disciplinas que se ligam, de forma descentrada, assimétrica, irregular, numa espécie de *patchwork* combinatório visando resolver um problema preciso. O melhor exemplo é o das ciências cognitivas. Elas não são especialmente a Psicologia e a Linguística ou a Inteligência artificial; são as Neurociências, são a Filosofia, são a Matemática, são a Biologia molecular, são as Ciências da computação. Ou seja, são conjuntos de disciplinas que se encontram de forma irregular e descentrada para colaborar na investigação de um problema comum: a cognição.

2º sinal – O apelo à interdisciplinaridade que se começa a fazer sentir nas três últimas décadas do século XX entre as diversas comunidades científicas. Claro está que me não estou a referir ao largo conjunto de práticas superficiais e vazias que se reclamam da palavra interdisciplinaridade mas que, de facto, não são mais do que formas de fuga às exigências que todo o trabalho disciplinar implica. Estou sim a referir-me ao apelo interdisciplinar que atravessa a actividade científica e que constitui condição do próprio progresso especializado e da criatividade dos seus investigadores. Refiro-me à natureza interdisciplinar da actual comunicação científica (qual é o colóquio científico que hoje não é interdisciplinar?), aos efeitos, ainda em grande parte por estudar, da comunicação electrónica sobre a comunidade científica e sobre a construção do conhecimento científico<sup>4</sup> e, mais importante do que isso, ao facto

---

<sup>4</sup> Na verdade, com a distribuição activa entre colegas dos resultados preparatórios da investigação, com a disponibilização das versões preliminares dos *papers*, acessível a todos os interessados e aberta a todo o tipo de *feed-back*, com a criação de revistas científicas electrónicas de divulgação instantânea, cujos textos podem ser arquivados, consultados, modificados, corrigidos, criticados, com a irrupção incontrolada de “grupos de discussão” e “laboratórios multimédia”, é o próprio conceito de “par” que sai questionado, são os limites do trabalho individual e colectivo que se apagam, são as fronteiras entre as disciplinas que se tornam insignificantes, são os mecanismos de filtragem e controle de qualidade que tendem a desaparecer. Resta saber se, como dizem os mais pessimistas, as novas formas de comunicação electrónica vão criar uma tal sobrecarga de informação que vai produzir o colapso por implosão da própria ciência, se uma tal nihilização do valor dos textos vai conduzir a uma desorientação generalizada face à massa gigantesca da informação, se um tal alargamento da comunidade científica terá como efeito a sua diluição numa comunidade virtual

de o progresso do conhecimento científico ser cada vez mais resultante de novos tipos de práticas interdisciplinares (por exemplo, da existência de centros de investigação interdisciplinar, de projectos interdisciplinares, da migração conceptuais entre diferentes disciplinas, da transferência de metodologias, de processos heurísticos de fertilização cruzada, etc. Ou seja, um conjunto de práticas que poderíamos apresentar esquematicamente como:

*Práticas de importação*, decorrentes de limites sentidos no interior das disciplinas especializadas. O aprofundamento da investigação numa disciplina leva à cooptação, a favor da disciplina “importadora”, de conceitos, métodos, instrumentos já provados noutras disciplinas;

*Práticas de convergência* na análise de um terreno comum. Conhecida também pelo nome de “estudos por áreas”, e posta em prática pelas ciências sociais com grande frequência, este tipo de investigação toma frequentemente por objecto regiões geograficamente circunscritas dotadas de unidade cultural, histórica ou linguística;

*Práticas de descentração* que têm na sua origem a irrupção de problemas impossíveis de reduzir às disciplinas tradicionais: “problemas novos” como o “ambiente” em grande parte resultantes dos próprios desenvolvimentos científicos e da capacidade tecnológica que o homem adquiriu para perturbar a ordem natural (é o caso da ecologia), problemas que, como o “clima” ou “os sismos”, envolvem o tratamento de dados gigantescos, e que portanto implicam colaboração internacional, uma rede de participantes situados em vários pontos do globo, produzindo informação que tem de ser depois centralizada e tratada por processos automáticos de cálculo;

*Práticas de comprometimento* que visam questões extremamente vastas e complexas que resistem a todos os esforços desenvolvidos ao longo dos séculos com vista à sua solução mas que reclamam soluções urgentes (por exemplo, a fome)<sup>5</sup>.

3º sinal – As importantes experiências de ensino visando a flexibilidade e o cruzamento dos saberes disciplinares que, a partir da década de 70<sup>6</sup>, têm tido

---

incontrolada e incontrolável em que novos pares, de novos autores, novas vozes desconhecidas se podem fazer ouvir, se podem pronunciar sobre tudo, num regime babélico de perdição e ruído generalizado? Ou, se, pelo contrário, as novas formas de comunicação electrónica vão permitir que a ciência se aproxime de novo da sua vocação universalista. Não tornam elas viável uma mais vasta e rápida distribuição das ideias, uma mais ampla, aberta e democrática cooperação interactiva e interdisciplinar? Não facilitam elas o reforço do carácter comunicativo e colectivo da ciência? Não será que, o que se está a dar é a recusa do fechamento da comunidade científica sobre si própria, a sua abertura ilimitada e descentrada, contra os poderes disciplinares e académicos instituídos, contra os poderes dos *referees* e da *big science*? Não será que, numa versão optimista, o que está em marcha é recuperação do prazer do diálogo, desse diálogo que, na raiz da actividade científica, marca a proximidade primordial entre a ciência e Homem? Na sua interactividade, a estrutura dialogada dos *papers on line*, mais não faria então que repetir o gesto dos diálogos de Platão.

<sup>5</sup> Para maiores desenvolvimentos sobre os novos arranjos disciplinares e as novas práticas de interdisciplinares, veja-se o nosso estudo *Interdisciplinaridade. Ambições e Limites* (Pombo, 2004: respectivamente, 75-87 e 91-97).

<sup>6</sup> Proclamada em França durante os acontecimentos de Maio de 68 como reivindicação estudantil, a interdisciplinaridade vai efectivamente estar na base de múltiplas experiências, de âmbito e amplitude variada. Para uma apresentação de algumas experiências interdisciplinares de ensino então realizadas, cf. Pombo (2004: em especial, p. 125 (nota 5) e pp.125-127 (notas 8 e 9)).

lugar na generalidade das escolas, nomeadamente, das universidades<sup>7</sup>. Trata-se de um conjunto de transformações curriculares que se vão continuar a desenvolver cada vez mais no futuro próximo (veja-se o crescente número de programas inter-departamentais de licenciatura, mestrado e doutoramento, as diversas redes e grupos inter-universitários, nacionais e internacionais, etc.) e que, anteriores à produção do conhecimento científico propriamente dito, se revestem de grande significado para a preparação de futuros cientistas com perfil cultural alargado.

4º sinal – a implementação generalizada de metodologias interdisciplinares ao nível da produção técnica e tecnológica. Digamos que, a aplicação do conhecimento científico posterior à sua construção está, cada vez mais, entregue a equipas provenientes de diferentes disciplinas que cooperam na concepção, planificação e produção de produtos avançados (refira-se apenas o caso da “gestão de empresas”, onde alguma coisa designada por interdisciplinaridade é usada como processo expedito de gestão e decisão).

5º sinal – a existência paralela, agora fora dos espaços em que a ciência se produz, legítima e comunica, de diversos tipos de fenómenos civilizacionais a que hoje assistimos, tais como a integração política e económica, os efeitos de internacionalização e globalização produzidos pelas novas tecnologias de comunicação, etc.

Um conjunto de sinais que indicam que a Unidade da Ciência é mais do que um tópico entre outros, mais do que um ideal antiquado, mais do que uma ideia ultrapassada. Como escreve o grande naturalista americano Edward O. Wilson, “ainda que constantemente criticada, (a unidade da ciência) nunca foi abandonada” (1998: 12). Pelo contrário, enquanto mecanismo de integração e unificação, pode mesmo dizer-se que a Unidade da Ciência coincide com a própria ideia de ciência. De facto, na sua descrição mais breve, a Unidade da Ciência é a unificação do conhecimento, das experiências, das regularidades, das leis e teorias. Por seu lado, a ciência não se resume nunca a uma soma de fórmulas e resultados avulsos, a uma acumulação de conhecimentos. Cada ciência supõe sempre a unidade de um sistema: os seus diversos enunciados devem poder associar-se e encadear-se para formar conjuntos de complexidade crescente e crescente capacidade explicativa (as leis) que, por

---

7 No que respeita à universidade, trata-se, no fundo, de retomar, sob diferentes modalidades de trabalho, a vocação da Universidade enquanto instituição votada à convergência das diferentes vias de acesso à verdade, como Kant a apresentou no célebre opúsculo *Der Streit der Fakultäten* de (1798). Sabemos que, mais tarde, a universidade foi teorizada enquanto metáfora da própria articulação e unidade dos conhecimentos por Fichte, Schelling, Schleiermacher, Hegel e Humboldt a quem coube institucionalizar o modelo delineado pelo idealismo alemão na fundação da Universidade de Berlim em 1810. Como dizia Schleiermacher, compete à universidade “examinar o particular, não em si mesmo, mas na rede das relações científicas, inscrevê-lo num vasto conjunto sem jamais o cortar da unidade e da totalidade do conhecimento” (1808: 270). De algum modo no interior desta tradição, Habermas (1987), reconhece também a capacidade ainda integradora da Universidade que define como o lugar de uma “interacção convergente” (Habermas, 1987: 8), a “consciência subjectivamente partilhada de que uns fazem coisas diferentes dos outros mas que, todos juntos, fazendo de uma ou de outra forma trabalho científico, preenchem, não uma função, mas um feixe de funções convergentes” (cf. Habermas, 1987: 9). Para mais desenvolvimentos, cf. Pombo (2002: 91-313)

sua vez, se associam e encadeiam em sistemas de proposições (as teorias), o mais simples possíveis, como Mach diria. Nesse sentido, a Unidade da Ciência dá-se a ver como a tarefa cognitiva central da própria ciência. Que significa conhecer o mundo senão identificar similaridades e formular leis universais, leis capazes de dele fornecer uma descrição mínima – isto é, unificada?

E, em termos conceptuais, o que é que se pode entender por Unidade da Ciência? A que níveis pode ela ser pensada? Quais os contornos pelos quais a ideia de Unidade da Ciência se tem deixado pensar?

\*\*\*

Sem pretender traçar, ou mesmo sequer esboçar a história da ideia de Unidade da Ciência e dos diferentes programas a que deu origem<sup>8</sup> – e digo “programas” em sentido forte, enquanto actos de antecipação metodológica pelos quais se procura promover, construir, ou pelo menos facilitar, o processo histórico da unificação das ciências – irei apenas referir dois momentos fundamentais: um, no começo do século XVII, contemporâneo da constituição da ciência moderna; outro, que teve o seu desenvolvimento a partir dos anos trinta do século XX.

No **primeiro momento**, enfrentam-se dois programas muito diferentes, cada um dos quais ligado a uma ciência fundamental: a *Instauratio Magna* de Francis Bacon (1561- 1626) e a *Mathesis Universalis* formulada por Descartes e Leibniz. No caso de Bacon, a Unidade da Ciência terá como base a lógica indutiva que preside à constituição das ciências da natureza, particularmente da física; no caso de Leibniz e Descartes, a primazia é dada à matemática.

A *Instauratio Magna* de Bacon é a declaração proclamatória da ciência moderna e da futura descoberta (leia-se, exploração) do mundo natural e humano. A ciência é aí definida como uma tarefa colectiva, cuja unidade é resultante de uma pluralidade de determinações: 1) um objecto comum, a unidade do mundo que a ciência deve espelhar; 2) uma comum finalidade hedonística, a felicidade da humanidade, 3) uma estrutura organizacional comum, a comunidade orgânica de homens cuja vida é inteiramente devotada à ciência, e, por último, 4) uma nova e universal metodologia que pretende apoiar a viagem que então se inicia unicamente na frágil luz dos sentidos. Bacon está consciente da importância e novidade da sua lógica indutiva enquanto novo suporte metodológico de toda a ciência moderna, em especial da física. É imensa a audácia de Bacon quando escreve no *Novum Organon* (1620): “Assim como a lógica comum, que tudo cobre pelo silogismo, se não aplica às ciências da natureza mas a todas as ciências sem excepção, assim

---

<sup>8</sup> Trabalho que, mais uma vez, se apresenta de forma desenvolvida em *Unidade da Ciência. Programas, Figuras e Metáforas* (no prelo)



também, este método indutivo será usado por todas as ciências “ (Bacon, 1620: 127).

Por seu lado, a *Mathesis Universalis* visa a constituição de uma ciência totalmente formalizada, única, universal, isenta de erro, dúvida e incerteza. Uma ciência que reunisse todo o conhecimento humano de forma integrativa. Não por acumulação aditiva mas por um processo de dedução e engendramento lógico a partir de um conjunto de categorias primordiais, conceitos puros ou termos primitivos. Dois grandes postulados estão aqui presentes: 1) a realidade pode ser inteiramente aprendida pela razão; 2) a matemática é a chave, o método e o modelo dessa inteligibilidade<sup>9</sup>.

No **segundo momento** que queria referir, e que teve a sua máxima expressão nas primeiras décadas do século XX, encontramos a mesma oposição entre programas que visam constituir a Unidade da Ciência a partir do modelo da matemática e da lógica ou a partir do modelo da física.

De um lado, o movimento de renovação da lógica. Iniciado por Leibniz no século XVII e continuado no século XIX, com Morgan e Boole, este movimento sofre um grande impulso no início do século XX, nomeadamente com Frege, Russell e Whitehead que se propõem resolver os problemas levantados pela teoria dos conjuntos de Cantor e, assim, dar à lógica-matemática a espessura necessária à sua constituição como fundamento de todas as ciências.

Do outro lado, o movimento neo-positivista do Círculo de Viena que toma a Física – e não a Matemática – como a ciência *exemplar* e *básica*, aquela à qual todas as outras podem ser reduzidas. *Exemplar* na medida em que, tal como a física, todas as ciências devem constituir-se como sistemas de enunciados experimentalmente verdadeiros (verificacionismo); *básica*, na medida em que se defende que todos os acontecimentos aos quais se aplicam as leis ou teorias de uma qualquer ciência são acontecimentos físicos e, portanto, todas as ciências podem ser reduzidas a uma ciência unificada, designadamente, a Física (fiscalismo)

A Unidade da Ciência adquire aqui o carácter de um verdadeiro *movimento*. De facto, com o neo-positivismo, a expressão "Unified Science" corresponde, não apenas a uma posição teórica relativa aos problemas técnicos da Unidade da Ciência (um conjunto articulado, se bem que nem sempre coerente, de teses inspiradas pelo empirismo-lógico do Círculo de Viena) mas a um conjunto de iniciativas concretas realizadas com vista a promover a Unidade da Ciência (a organização de 6 colóquios internacionais sobre a Unidade da Ciência<sup>10</sup>; a fundação, primeiro em Haia do *Mundanaeum Institut* e, depois, nos USA, do *Institute for the Unity of Science*; a publicação da colecção *Library of Unified Science*; a edição, depois de 1930, da famosa

---

<sup>9</sup> Sobre o projecto leibniziano da *Mathesis Universalis*, cf. Pombo, *Leibniz e o Problema de uma Língua Universal* (1997: 223-254).

<sup>10</sup> Após um primeiro encontro internacional realizado em Praga em 1929, o 1º *International Congress on the Unity of Science* realizou-se em Paris em 1935, o 2º em Copenhague, 1936, o terceiro em 1937 novamente em Paris, o 4º em 1938, em Cambridge (Inglaterra), o quinto nos EUA, Cambridge (Massachusetts) em 1939 e o sexto em Chicago, em 1941.

revista *Erkenntnis*<sup>11</sup> por Rudolf Carnap e Hans Reichenbach, e, acima de tudo, o projecto da *International Encyclopaedia of Unified Science* de que Otto Neurath foi a “grande locomotiva”<sup>12</sup>. O que importa porém salientar é que todo este movimento toma a física como modelo, exemplo e ciência básica à qual todas as outras se podem reduzir.

A par das dificuldades suscitadas pelo programa lógico e matematicista (dos paradoxos de Russell ao teorema da incompletude de Gödel), sabemos que o programa fiscalista sofreu também inúmeras críticas e revelou inúmeras dificuldades. Poder-se-á considerar a Química como um ramo da Física, pergunta Mario Bunge, num artigo célebre “*Is Chemistry a Branch of Physics?*” (1982). Poderão as propriedades químicas do hidrogénio ser descritas em termos puramente físicos? Será o princípio Darwiniano da selecção natural um princípio físico? Será legítimo procurar vencer a barreira entre o mundo vivo e o mundo não vivo? Prolongando a controvérsia do século XIX entre mecanicistas (que aceitam a redução dos fenómenos vitais às leis da Física e da Química) e vitalistas (que reclamam a necessidade de recorrer a um princípio vital, organísmico, não redutível às leis da Física e da Química), perguntar-se-á se não haverá sempre um resíduo biológico para lá de todas as reduções físico-químicas?

No entanto, e para lá destas dificuldades, o fiscalismo tem importantes formulações actuais, isto é, continua a ser susceptível de reequacionamentos diversos. Por exemplo, no contexto das ciências cognitivas, o debate entre reducionistas e não reducionistas coloca-se hoje em termos muito semelhantes: serão os processos mentais redutíveis a processos neuronais e, portanto, fisiológicos, bioquímicos, químicos e, em última análise, físicos? Na vasta bibliografia sobre esta questão que define grande parte da agenda filosófica actual, refiram-se apenas, do lado reducionista, Daniel Dennett (1997), e António Damásio (1994) e, do lado, não reducionista, Jerry Fodor (1975) e John Searle (1997).

Como explicar esta proximidade da Física ao ideal da Unidade da Ciência?

Permitam-me que recorde a passagem já citada de Prigogine e Stengers, “*algumas pessoas procuram reduzir toda a ciência a uma simples pesquisa de relações gerais, permitindo prever e dominar os fenómenos. Mas esta concepção “adulta” e desencantada da racionalidade nunca pôde calar a convicção em que se enraíza a paixão dos físicos: a sua pesquisa visa compreender o mundo, tornar inteligível o devir da natureza, e não simplesmente descrever a maneira como ela se comporta*” (1988: 208).

---

11 Posteriormente designado por *Journal of Unified Science*.

12 Cit. in Hegselmann (1987: xxi). Sobre o papel determinante de Neurath como ponto de encontro e de colaboração de vários pensadores seus contemporâneos e motor capaz de impulsionar, orientar e manter em actividade o “Movimento para a Unidade da Ciência” durante os anos difíceis da guerra, veja-se tb. Morris (1969) e Haller (1991).

É curioso que Prigogine e Stengers – que não são físicos (ele é prêmio Nobel da Química, ela faz filosofia da ciência) – se refiram aos físicos. Talvez porque a física é a ciência que melhor encarna o destino unitário da ciência no seu conjunto enquanto compreensão do **mundo**, isto é, daquilo que está face ao homem, como seu *ob - jectum* primordial de conhecimento e que, simultaneamente, é o lugar do homem, a sua pátria, a sua casa, o seu *ethos*. Na própria origem etimológica da palavra física<sup>13</sup> estaria inscrito esse seu destino unitário.

Assim se compreende que, como é reconhecido por todas as histórias da filosofia, os primeiros filósofos fossem físicos, fisiólogos ou fisiocratas, isto é, naturalistas que procuravam uma explicação unificada do mundo que não recorresse a entidades divinas ou forças ocultas. Refiro-me aos Miletanos do século VI a.C., de Thales a Anaximandro e Anaxímenes, aos sábios jónios como Heraclito de Éfeso ou Xenófanes de Eleia. Os seus esforços vão no sentido da busca racional de um princípio primordial, único, universal, comum à diversidade das coisas e à ordem que as habita, isto é, aquilo a que hoje chamaríamos a procura de uma explicação científica do mundo. Digamos que a Filosofia a Física têm, na sua raiz, e desde a sua origem, uma mesma paixão: a compreensão integral do que é.

Assim se compreende que os grandes sábios do século XVII e XVIII fossem simultaneamente físicos, matemáticos e filósofos. Nomes como Leonardo da Vinci, Kircher, Galileu, Kepler, Descartes, Leibniz ou Newton, são exemplos eloquentes de um período da história da ciência em que a Unidade da Ciência era uma realidade tangível. Período também em que era ainda muito claro que a filosofia e a física têm o mundo como seu destino comum.

Assim se compreende que a Física seja a ciência onde se produziram os casos mais fortes de unificação, que na Física tenha havido, ao longo dos séculos, um esforço determinante no sentido de trazer cada vez mais fenómenos para o âmbito de um conjunto limitado de leis, de articular as leis umas às outras para formar grandes teorias e de procurar uma teoria unitária de que aquelas fossem manifestação. É o caso da unificação pela teoria da gravitação de Newton das leis da queda dos graves de Galileu e das leis do movimento dos planetas de Kepler; da unificação, pelo electromagnetismo de Maxwell, das leis da electricidade e magnetismo de Faraday e Ampère; da unificação, ainda que sob diferentes formas, pela teoria da relatividade de Einstein, dos conceitos de espaço e tempo e de massa e energia<sup>14</sup>.

---

13 *Physis* (em latim *Natura*), significa nascer, fluir, emergir, ou seja, aquilo que tem em si a sua própria força, aquilo que se desenvolve por si mesmo.

<sup>14</sup> É significativo que o colóquio internacional promovido pela Unesco, em Paris, em 1965, para comemorar dez anos da morte de Einstein e cinquenta anos da teoria da relatividade generalizada, tenha tido como tema justamente da unidade das leis e teorias na Física. É assim que, no volume das actas do referido colóquio, organizado por Maheu (1967) e intitulado *Science et Synthèse*, se reúnem textos sobre o tema da Unidade da Ciência de nomes como Gonsseth, Oppenheimer, Heisenberg, Louis de Broglie, Holton, Kedrov, Dominique Dubarle, Le Lionnais, Pierre Auger ou Julien Huxley.

Assim se compreende que, hoje, o ideal da unificação se mantenha como um objectivo reclamado sobretudo pelos físicos<sup>15</sup>. Depois de todas as rupturas internas de que a física esteve durante séculos alheada mas que, no nosso século, feriram também a sua unidade interna como disciplina, nomeadamente as que separam a Relatividade da Mecânica Quântica, é significativo que ela responda, não pela desistência de compreender, pela entrega à pura eficiência tecnológica, mas que continue a indagação de uma compreensão superior, o mesmo é dizer, de uma unidade mais elevada; que ela não tenha abandonado a sua aspiração unificadora mas que, pelo contrário, a continue a perseguir com designações cada vez mais superlativas. Refiro-me obviamente à teoria da grande unificação (GUT ou “Grand Unified Theory”), isto é, a procura de integração das interações fortes, fracas e electromagnéticas, ou à procura de uma grande teoria unificada das quatro forças da Natureza, a “Teoria Unificada Completa”, “Teoria Final” ou “Teoria do Tudo” (TOE ou “Theory of Everything”) para que apontam, entre outros, Abdus Salam (1990), Stephen Hawking (1990) e Steven Weinberg (1992)<sup>16</sup>.

\*\*\*

Se, desde os gregos, o homem faz ciência é para, em última análise, compreender o mundo em que vive e compreender-se a si como habitante desse mundo. É também por essa razão que o homem faz filosofia, faz religião, faz literatura, faz arte. Ora, o que está em causa é, em todos os casos, a sua relação com **um mesmo e único mundo**. Um mundo que é *um sistema coerente*: as partes que o compõem não estão isoladas umas das outras nem agrupadas em diversos sub mundos independentes – ele não é um **pluriverso** mas um **universo**. Um mundo que é *estruturado*, dotado de regularidades, invariâncias, similaridades, simetrias – ele não é um **caos** mas um **cosmos**.

É também por isso que, para lá de **as** ciências, continua a fazer sentido falar de **a** Ciência.

---

<sup>15</sup> Por exemplo, Niels Bohr (1962: 28), referindo-se não só à física mas a todas as ciências, escreve: "a unidade de todas as ciências resulta do facto de elas terem por objectivo a descrição do mundo exterior".

<sup>16</sup> O esforço unificador que continua a orientar a investigação em Física está reconhecido na página inicial relativa à Física do site da *National Science Foundation* (EUA). Aí se inclui "The Quest for the Ultimate Unity" na lista dos cinco temas mais significativos da actual investigação em Física <[www.nsf.gov/news/overviews/physics/physics\\_q04.jsp](http://www.nsf.gov/news/overviews/physics/physics_q04.jsp)> (acedido em Maio de 2005).

## Referências Bibliográficas

**Bacon**, F., (1620), Novum Organon, in The Works of Francis Bacon, edited by J. Spedding, vol IV, 39-248, London: Ellis and Heath, (1857-1874).

**Bohr**, N., (1962), "Analysis and Syntesis in Science", in O. Neurath (edr.), International Encyclopedia of Unified Science, Chicago / Illionis: The University of Chicago Press, I, p. 28.

**Bunge**, M., (1982), "Is Chemistry a Branch of Physics?", Zeitschrift allgemeine Wissenschaftstheorie, XIII, 209-223.

**Damásio**, A., (1994), Descartes's Error. Emotion, Reason and Human Brain (trad. port. "O Erro de Descartes"), Lisboa: Europa América (1995)

**Dennett**, D., (1997), Kinds of Minds (trad. port. de Teresa Castanheira, "Tipos de Mentés") Lisboa: Rocco- Temas e Debates (1998)

**Durand**, G. (1991). "Multidisciplinarités et Heuristique", in E. Portella (Org.), Entre Savoirs. L'Interdisciplinarité en Acte: Enjeux, Obstacles, Perspectives, Toulouse: Éres / Unesco, 35-48.

**Fodor**, J. A., (1975), The Language of Thought, Sussex: Harvester Press

**Gasset**, O. (1929). La Rebelion de las Massas, Madrid: Revista de Occidente (1970).

**Habermas**, J. (1968). Technick und Wissenschaft als Ideologie (trad. port. de Artur Morão, "Técnica e Ciência como Ideologia", Lisboa: Edições 70 (1987).

**Habermas**, J. (1987). "A Ideia da Universidade: Processos de Aprendizagem", Revista de Educação, I, 2: 3-9.

**Haller**, R., (1991), "On Otto Neurath", in Th. E. Uebel (edr.), Rediscovering the Forgotten Vienna Circle. Australian Studies on Otto Neurath and the Vienna Circle, 25-31, Dordrecht / Boston / London: Kluwer Academic Publishers

**Hamburger**, J. (org.), (1991), "L'Avenir de la Science", Paris: Dunod.

**Hawking**, S., (1990), Is the End in Sight for the Theoretical Physics? (trad. port. de Carlos Fiolhais, "O Fim da Física"), Lisboa: Gradiva, (1994).

**Hegselmann**, R., (1987), "Introduction", in B. McGuinness (edr.), Unified Science. The Viena Circle Monopaph Series Originally Edited by Otto Neurath and Now in an English Edition, IX-XXI, Dordrecht / Boston / Lancaster / Tokyo: D. Reidel Publishing Company

**Kant**, E. (1798). Der Streit der Fakultäten, (trad. port. de A. Mourão, "O Conflito das Faculdades"), Lisboa: Edições 70.

**Kuhn, T. S.**, (1962), The Structure of Scientific Revolutions, Chicago: University of Chicago Press.

**Lyotard, J.-F.**, (1979), La Condition Postmoderne, (trad. port. de José Navarro e José Bragança de Miranda, "A Condição Pós-Moderna"), Lisboa: Gradiva, (s/d).

**Maheu, R.** (org.) (1965), Science et Synthèse, Paris: Gallimard

**Morris, C.**, (1969), "On the History of the International Encyclopedia of Unified Sciences", in O. Neurath (edr.), International Encyclopedia of Unified Science, 1-10, IX-XII, Chicago / Illinois: University of Chicago Press.

**Oppenheimer, J. R.**, (1955), Science and the Common Understanding (trad. franc. de Albert Colnat, "La Science et le Bon Sens"), Paris: Gallimard (1955).

**Pombo, O.**, (1997), Leibniz e o Problema de uma Língua Universal, Lisboa: Colibri/JNICT.

**Pombo, O.**, (2002), A Escola, a Recta e o Circulo, Lisboa: Relógio d'Água.

**Pombo, O.**, (2004), Interdisciplinaridade. Ambições e Limites, Lisboa: Relógio d'Água.

**Prigogine, I. e Stengers, I.**, (1988), Entre le Temps et l'Éternité (trad. port. de Florbela Fernandes e José Carlos Fernandes, "Entre o Tempo e a Eternidade"), Lisboa: Gradiva, (1990).

**Salam, A., Heisenberg, W. e Dirac, P. A. M.**, (1990), Unification of Fundamental Forces, (trad. port. de Manuel Fiolhais, Fernando Nogueira, Orlando Oliveira e Carlos Fiolhais, "Em Busca da Unificação"), Lisboa: Gradiva, (1991).

**Salomon, J.-J.**, (1977), "Science Policy Studies and the Development of Science Policy", in Spigel-Rosing, I. e Solla Price, D. (eds.), Science, Technology and Society. A Cross-Disciplinary Perspective, London / Beverley Hills: Sage Publications, pp. 43-70.

**Schleiermacher, F.** (1808). "Gelegentliche Gedanken uber Universitaten in Deutschem Sinn", (trad. franc de André Laks, "Pensées de circonstance sur les universités de conception Allemande"). in Ferry, L., Pesron, J.P. e Renault, A., Philosophies de l'Université. L'Idéalisme allemand et la question de l'Université, Paris: Payot, (1979).

**Searle, J. R.**, (1997), The Mystery of Consciousness (trad. port. "O Mistério da Consciência"), Rio de Janeiro: Paz e Terra (1998)

**Snow**, C. P., (1964), The Two Cultures and a Second Look. An Expanded Version of the Two Cultures and the Scientific Revolution, London: Cambridge University Press.

**Weinberg**, S., (1992), Dreams of a Final Theory, (trad. port. de Ruy Miguel Ribeiro, "Sonhos de uma Teoria Final"), Lisboa: Gradiva (1966).

**Wiener**, N. (1948). Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine, Cambridge: The Technology Press of MIT, (1967).

**Wilson**, E. O., (1998), Consilience (trad. franc.de C. Winter, "L' Unité du Savoir. De la Biologie à l'Art, une Même Connaissance") Paris: Laffont (2000).