

CIÊNCIA E LITERATURA: IRRADIAÇÕES E CONVERGÊNCIAS

Samira MURAD*
Renato VICENTE**

Como a maior parte das pessoas, aliás, não representaria ela, na vida, o mesmo que, nas florestas, as clareiras em forma de estrela para onde convergem, de pontos diversos, tantas veredas? Eram numerosas, em meu caso, as que se dirigiam para a Srta. de Saint-Loup, ou de seu derredor irradiavam. E, antes de tudo, a ela conduziam os dois grandes “caminhos” de meus passeios e dos sonhos – por seu pai Robert, o de Guermantes, por Gilberte, sua mãe, o de Méséglise, que era o de Swann.

M. Proust (1995, p.276-277).

- **RESUMO:** Mesmo se, recentemente, parte da crítica literária tem demonstrado interesse na aproximação com as ciências “duras”, a resistência a essa aproximação, dentro do âmbito da própria crítica, é ainda bastante presente. Neste artigo, através da revisitação da história da ciência no século vinte, tentamos mostrar como parece ser possível criar algumas transversais entre esses dois caminhos.
- **PALAVRAS-CHAVE:** Crítica literária. Ciência. Duas culturas. Complexidade. Emergentismo.

Recentemente, no âmbito da crítica literária, tem havido um aumento de interesse na relação entre as ciências ditas “duras” e a literatura. Nos países de língua inglesa, por exemplo, uma nova safra de críticos literários tem caminhado na direção de aproximar essas duas áreas. É o caso, entre outros, de Brian Boyd (2009) e Lisa Zunshine (2006) que estudam, respectivamente, a relação entre

* Doutoranda em Língua e Literatura Francesa – USP – Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Letras Modernas – Programa de pós-graduação em Língua e Literatura Francesa. São Paulo – SP – Brasil. 05508-900 – samira.murad@gmail.com.

** USP – Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades – Sistemas Complexos. São Paulo – SP – Brasil. 03828-000 – rvicente@usp.br.

Artigo recebido em 15 de outubro de 2010 e aprovado em novembro de 2010.

evolução e literatura e entre literatura e cognição e também o caso de David S. Miall (2006) que desenvolve métodos empíricos para o estudo da leitura literária. No Brasil, há um grupo de estudos empíricos em linguística e literatura com sede na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Coordenado por Sônia Zyngier¹, esse grupo faz parte do projeto internacional REDES (*Research and Development in Empirical Studies*) que reúne, além da UFRJ, pesquisadores das universidades de Alberta, Kiev e Munique.

Mesmo assim, não é incomum, no âmbito da crítica literária e das ciências humanas como um todo, no Brasil e no mundo, ouvirmos a qualificação de “reducionista”, “positivista” e/ou “dogmática” a essa aproximação, como mostra, por exemplo, a anedota que Brian Boyd (2009, p.1, tradução nossa) conta logo na primeira página de seu livro *On the origin of stories*. Perguntando-se por que a teoria da evolução por seleção natural – “a mais rica história explicativa de todas”² – tem sido muito pouco utilizada para elucidar o fenômeno da narrativa, Boyd (2009, p.2, tradução nossa) lembra-se da pergunta de um colega sobre seu trabalho no momento. Respondendo que estava tentando “[...] desenvolver um enfoque evolucionista – Darwinista – para a ficção”³, o crítico conta que seu colega “não esperando ouvir mais nada, acabou com a conversa [dizendo] ‘Isso deve ser muito reducionista’” (BOYD, 2009, p.2, tradução nossa).

Esse estado de coisas parece ainda refletir a separação das “duas culturas” observada por C.P. Snow em 1959. Orbitando entre o mundo dos físicos e o mundo dos escritores, Snow percebe uma polarização na vida intelectual da Inglaterra da década de 50 que afirma valer também para todo o mundo ocidental. Essa polarização dar-se-ia entre os intelectuais ligados à literatura e os cientistas, em particular, os físicos. “Entre os dois, um golfo de incompreensão mútua – algumas vezes (principalmente entre os mais jovens) hostilidade e antipatia, mas, na maioria das vezes, falta de compreensão” (SNOW, 1998, p.4, tradução nossa)⁴. Esse estado de coisas dependeria da imagem distorcida que um grupo teria do outro. Para Snow (1998, p.5, tradução nossa):

Os não-cientistas têm uma impressão arraigada que os cientistas são otimistas demais, não tendo consciência da condição humana. Já os cientistas acreditam que aos intelectuais ligados à literatura falta uma visão do futuro,

¹ Cf. ZYNGIER; VAN PEER; HAKEMULDER, 2007.

² “the richest explanatory story of all”.

³ “I’m trying to figure out”, I answered, ‘an evolutionary – Darwinian – approach to fiction’. Not waiting to hear more, he shut down his face and the conversation: “That must be very reductive[...].”

⁴ “Between the two a gulf of mutual incomprehension – sometimes (particularly among the young) hostility and dislike, but most of all lack of understanding”.

que eles seriam peculiarmente despreocupados em relação ao destino de seus semelhantes, anti-intelectuais em um sentido profundo e ansiosos para restringir tanto a arte como o pensamento a seu momento existencial⁵.

De acordo com Snow (1998, p.5), essa visão distorcida de um grupo em relação ao outro estaria assentada “em interpretações equivocadas”⁶ que ele tenta, em parte, desfazer através do exame detalhado de duas alegações: a primeira, por parte dos intelectuais, de que os cientistas seriam demasiado otimistas e a segunda, por parte dos cientistas, de que aos intelectuais do período faltaria uma visão do futuro.

Ainda que as objeções à aproximação entre as ciências e a literatura realizadas hoje em dia estejam um pouco distantes das questões discutidas por Snow (1998) em seu artigo, como ele, também acreditamos que elas têm em sua base a falta de compreensão entre as áreas. No caso da aproximação entre ciências e literatura, há, em particular, uma incompreensão sobre a natureza e as implicações de uma visão moderna das ciências “duras” e de sua possível relação com as ciências humanas no geral e os estudos literários, em particular.

Por isso, o diálogo de aproximação depende crucialmente do estabelecimento de um debate informado ao redor daquilo que afasta os campos, o que sugere a necessidade de uma apresentação direcionada do estado moderno da ciência. Esta apresentação, por sua vez, não pode ignorar aspectos históricos e as propriedades da ciência como fenômeno social humano. No que segue, procuramos orbitar em torno de algumas questões que consideramos cruciais ao debate. Ressaltamos que nosso objetivo não é o da apresentação exaustiva, mas sim o de contribuir para traçar possíveis convergências entre os estudos literários e a prática científica moderna.

A ciência como artefato

Caracteristicamente, no campo das humanidades, a imagem da ciência é frequentemente associada àquela sistematizada na década de vinte do século passado pelo Círculo de Viena e seu positivismo (ou empirismo) lógico (AYER, 1966).

O positivismo lógico, de fato, dominou a paisagem da filosofia da ciência na primeira metade do século vinte, enfatizando uma abordagem normativa da ciência

⁵ “The non-scientists have a rooted impression that the scientists are shallowly optimistic, unaware of man’s condition. On the other hand, the scientists believe that the literary intellectuals are totally lacking in foresight, peculiarly unconcerned with their brother men, in a deep sense anti-intellectual, anxious to restrict both art and thought to the existential moment”.

⁶ “Much of it rests on misinterpretations which are dangerous”.

e considerando-a como a única forma válida para obtenção de conhecimento sobre o mundo a partir da descrição e predição de observações experimentais. Contudo, as discrepâncias entre a atividade cotidiana dos cientistas e a descrição normativa do positivismo logo tornaram paradoxal o sucesso prático da ciência. Na segunda metade do século vinte, as limitações do programa positivista foram paulatinamente abordadas. Primeiramente, com a separação entre contextos de descoberta e justificação por Popper. Em seguida, com a introdução de enfoques naturalistas e históricos que procuraram tratar a ciência como fenômeno circunscrito a processos cognitivos e sociais (CURD; CORVER, 1998).

A partir deste movimento, a ciência passa a ser vista não mais como um esquema teórico justificado a priori, mas como um método em processo permanente de desenvolvimento sem um escopo pré-definido. Numa visão naturalista dos métodos científicos, a constatação de que nossas observações sobre o mundo e sobre nós mesmos formam um emaranhado com nossos anseios, emoções, vieses e limitações cognitivas passa a ter papel central. Os processos do mundo são independentes de nossos desejos e estes desejos em si são parcialmente fruto de processos neurocognitivos sobre os quais não temos controle. O nosso acesso aos processos do mundo se dá sempre através de canais limitados e imperfeitos. A realidade é acessada através de uma espécie de “túnel cognitivo”. A interpretação que dela produzimos é uma projeção em uma estrutura cognitiva limitada e parcialmente pré-definida pela sequência de adaptações selecionadas no processo de evolução, que resultou em nossa espécie (METZINGER, 2009).

A ciência pode assim ser concebida como um artefato produzido por sociedades humanas sujeito às suas preferências, limitações, conjuntura social e acidentes históricos. Esta tecnologia permite compararmos uma ficção, ou modelo, de mundo que criamos a partir de observações sujeitas ao nosso emaranhamento cognitivo. Ao testarmos a verossimilhança desse modelo e compararmos suas consequências com observações, aumentamos progressivamente nossa confiança com relação ao modelo como representação de uma realidade coerente do mundo. Nessa visão aceitamos, no entanto, que essa realidade permanecerá para sempre inacessível, numa perspectiva próxima daquela propagada pelo fenomenalismo de George Berkeley no século dezoito (LOSEE, 1993). O fenomenalismo rejeita completamente a ideia do conhecimento científico como descrição da realidade. Em seu lugar, postula o conhecimento científico como a busca pela convergência daquilo que percebemos através de nosso “túnel cognitivo” de realidade com aquilo que cremos. Essa convergência é direcionada empregando-se testes para o estado de nossas crenças em relação a nossas observações.

Diferentes formas de teste para nossas crenças foram sendo descobertas no decorrer da história. A primeira delas, enfatizada pelos gregos na antiguidade,

é a consistência lógica. A base desta forma de teste é o chamado princípio da explosão (SCHECHTER, 2005), que consiste na observação de que, a partir de uma contradição, qualquer afirmação pode ser demonstrada. Se imaginarmos um modelo consistindo de um conjunto de pressupostos a partir dos quais são derivadas afirmações que correspondam a possíveis fenômenos no mundo, o princípio da explosão implica na possibilidade de ocorrência de qualquer fenômeno a partir de pressupostos inconsistentes. Como é aparente que há eventos no mundo que nunca são observados, temos razões para acreditarmos que nem tudo é possível e, por consequência, que o mundo deva ser consistente. De acordo com esse critério, um bom modelo deveria, portanto, ser logicamente consistente.

A consistência lógica dentro de um escopo delimitado se apresentou na ciência do século vinte como uma forma poderosa de teste e de descoberta em pelo menos duas ocasiões importantes. A resolução de contradições lógicas entre a teoria do eletromagnetismo de James Clerk Maxwell e a mecânica de Isaac Newton produziu a teoria de relatividade de Albert Einstein antes até que observações empíricas estivessem disponíveis (PAIS, 1982). Da mesma maneira, a eliminação de contradições entre a teoria de relatividade restrita de Einstein e a física quântica proposta por Erwin Schrödinger e Werner Heisenberg levou à descoberta conceitual de antipartículas por Paul A. M. Dirac, com as primeiras evidências empíricas surgindo apenas anos depois (FARMELO 2009).

A presença de inconsistências não impede a aplicação prática dos modelos que já tenham conquistado certo grau de confiabilidade via verificação experimental e que apresentem domínios de aplicação separados. Essas inconsistências, no entanto, dispararam um processo de alteração nos modelos, ou até de proposição de novos modelos, em busca de convergência. Um caso contemporâneo é a inconsistência entre a teoria de gravitação de Einstein, que descreve objetos com massas astronômicas, e a física quântica, que descreve objetos com dimensões microscópicas. Esta inconsistência tem poucas consequências práticas, devido à grande separação de domínios de aplicação das teorias. Em geral, não precisamos nos preocupar com objetos que sejam simultaneamente massivos e diminutos. Contudo essa classe de corpos é habitada por objetos que são observados e são conhecidos como “buracos negros”. Da mesma maneira, a evidência empírica que conhecemos no momento é compatível com um modelo de princípio de universo no qual toda matéria estaria concentrada em uma região diminuta. A eliminação dessas inconsistências transformou-se, no final do século vinte, em uma das principais questões de pesquisa da física contemporânea (SMOLIN, 2001).

A realização de experimentos é uma segunda forma de teste para nossas crenças. Tendo sido inicialmente sistematizada, no século dez, por Ibn Al Haytham

durante o califado Abássida (MORGAN, 2008), esta primeira sistematização foi perdida no ocidente, que veio a redescobrir esses métodos observacionais nos manuscritos de Aristóteles. A partir desses manuscritos, métodos de verificação experimental foram descritos por Robert Grosseteste, Roger Bacon, Duns Scotus e William de Occam no eixo Oxford-Paris nos séculos treze e catorze (GAUCH, 2003). Posteriormente, métodos experimentais foram amplamente divulgados por Francis Bacon e pela *Royal Society of London* no século dezessete (BRONOWSKI; MAZLISH, 1960).

O método experimental é representado de forma fidedigna na filosofia de análise-síntese de Isaac Newton. Para Newton, o processo de obtenção de conhecimento passa por duas etapas: a proposição de uma hipótese capaz de dar conta de observações empíricas (síntese) e a dedução de novas consequências dessa hipótese que sejam verificáveis experimentalmente (análise). A característica marcante do método experimental é seu escopo limitado a cenários controláveis em laboratório (LOSEE, 1993).

A observação é uma terceira forma de teste de crenças que remonta ao trabalho de Aristóteles. Estudos observacionais não dependem da possibilidade de controle estrito no laboratório, mas estão sujeitos à presença de uma miríade complicada de condições naturais. De certa maneira, os estudos observacionais se utilizam de “experimentos naturais”, isto é, condições de ocorrência espontânea que podem fornecer informação que permita que testemos nossas crenças sobre estruturas subjacentes a fenômenos naturais. Esta forma de teste ganhou momento a partir do século vinte com a introdução de técnicas estatísticas multivariadas capazes de extrair relações causais prováveis a partir de dados observacionais.

É importante ressaltar que estas três formas de teste não são invenções exclusivas de uma cultura humana específica. Pelo contrário, estas técnicas foram descobertas e redescobertas de forma praticamente independente em épocas e locais diferentes. É claro que os métodos obtidos, seus objetivos e papéis sociais apresentaram variações dependentes da cultura, história, necessidades e recursos disponíveis. Mas os eixos principais permaneceram (FARA, 2009). Também é importante a observação de que estas três formas de descrevermos não encerram todas as possibilidades. Por exemplo, mais recentemente, desde a introdução do computador, a simulação passou a integrar o arcabouço de metodologias científicas.

Na concepção que aqui expomos, os métodos científicos apresentam-se como esquemas de teste de nossas crenças contra as observações que podemos fazer através de nosso “túnel cognitivo”. A visão normativa vincula artificialmente à ciência a necessidade de enfoques determinísticos e reducionistas. Esta vinculação parece estar no cerne da percepção da divisão metodológica entre as humanidades e as ciências “duras”. Apresentamos, assim, um primeiro desacoplamento dos métodos científicos

da visão normativa do positivismo lógico. Ahamos plausível que a clara compreensão deste desacoplamento venha contribuir para um debate de aproximação. No que segue, prosseguimos nosso trabalho de criar condições para possíveis convergências, apresentando aspectos da visão pós século vinte em relação ao determinismo e ao reducionismo.

Transições no século vinte

A perspectiva científica no século vinte experimentou pelo menos duas transições essenciais. Consideramos que as consequências dessas transições são importantes para compreendermos melhor, a partir de uma visão moderna, o potencial de aproximações entre a ciência e as humanidades. Essas duas transições não parecem ainda ter sido inteiramente absorvidas pelas humanidades enquanto há outras que parecem ter sido precipitadamente incorporadas. A primeira dessas transições torna mais abrangente, e menos rígido, o conceito de previsão e a segunda altera os contornos do programa reducionista predominante na ciência do século dezenove. Nesta seção, procuramos discutir cada uma dessas transições e suas implicações para uma possível perspectiva científica nas humanidades.

Primeira transição: positivismo, determinismo e a ilusão do controle

Na introdução de seu *Essai philosophique sur les probabilités*, Pierre-Simon de Laplace (1814, p.2, tradução nossa) escreve o que viria a constituir um dos eixos centrais do programa positivista no século dezenove:

Podemos considerar o estado presente do universo como o efeito do seu passado e a causa do seu futuro. Uma inteligência que, em dado momento, conhecesse todas as forças que animam a natureza e todas as posições de todos os objetos dos quais a natureza é composta, se este intelecto também fosse vasto o suficiente para analisar essas informações, compreenderia numa única fórmula os movimentos dos maiores corpos do universo e os do menor átomo; para tal intelecto nada seria incerto e o futuro, assim como o passado, seria presente perante seus olhos.⁷

⁷ “Nous devons donc envisager l'état présent de l'univers comme l'effet de son état antérieur et comme la cause de celui qui va suivre. Une intelligence qui, pour un instant donné, connaîtrait toutes les forces dont la nature est animée, et la situation respective des êtres qui la composent, si d'ailleurs elle était assez vaste pour soumettre ces données à l'Analyse, embrasserait la même formule les mouvements des plus grands corps de l'univers et ceux du plus léger atome : rien ne serait incertain pour elle et l'avenir, comme le passé serait présent à ses yeux”.

Laplace (1814) se refere ao fato matemático de que, na mecânica de Newton, a trajetória de um sistema (incluindo aí seu passado e seu futuro) deve ser totalmente definida pelo conhecimento das posições e velocidades de cada uma de suas partes em um dado instante. Esta constatação matemática ao lado do grande sucesso da mecânica em aplicações práticas e da convicção de que tudo poderia ser reduzido à matéria em movimento ocasionou uma onda de otimismo no século dezenove. Todos os fenômenos humanos poderiam ser reduzidos à matéria em movimento e, por consequência, seriam regidos pelas mesmas leis determinísticas da mecânica. Dessa maneira, toda a ciência poderia ser reescrita nos moldes da física e seu objetivo principal consistiria na predição e no controle que, naturalmente, daí resultaria.

Esta visão para as ciências em geral e para as ciências humanas em particular foi sistematizada pelo programa da filosofia positiva de Auguste Comte. Em seu *Cours de philosophie positive* escrito entre 1830 e 1842, Comte (1855, p.30, tradução nossa) escreve:

Agora que a mente humana compreendeu a física celeste e terrestre, a física mecânica, química e orgânica, tanto vegetal quanto animal, ainda resta uma ciência para preencher a série de ciências de observação – física social. Isto é o que a humanidade mais precisa; e isto é o principal objetivo que este trabalho almeja atingir.⁸

É interessante imaginarmos que o otimismo positivista provavelmente teve grande influência sobre a sociologia e a economia no final do século dezenove com Herbert Spencer, Émile Durkheim e Alfred Marshall como algumas das figuras envoltas na mesma atmosfera. A partir do início do século vinte, o programa positivista parece tomar rumos amplamente divergentes. Na sociologia, a divergência parece se iniciar com Vilfredo Pareto e sua crítica às ações não lógicas, discordando da suposição de racionalidade necessária a uma descrição mecanicista nos moldes do programa positivista. Essa divergência teria se ampliado com a crítica metodológica feita por Max Weber. Na economia, o programa positivista foi abraçado com intensidade na síntese neoclássica que se segue ao trabalho de Marshall. Já na filosofia da ciência o movimento ainda será dominante até pelo menos o Círculo de Viena.

Na física, no entanto, ocorrerá nas primeiras décadas do século vinte, uma transição completa em relação a esta particular encarnação do programa positivista. Esta transição se deve crucialmente à utilização do critério de consistência lógica que subentende um grau de sofisticação matemática crescente o que, provavelmente, possa

⁸ “Now that the human mind has grasped celestial and terrestrial physics, mechanical and chemical, organic physics, both vegetable and animal, there remains one science, to fill up the series of sciences of observation – social physics. This is what men have now most need of; and this it is the principal aim of the present work to establish”.

ter tido papel central na alienação sofrida pelo campo das humanidades em relação a tais desenvolvimentos.

O espírito do final do século dezenove é representado de maneira exemplar pela afirmação atribuída a William Thompson, Lorde Kelvin em um discurso para a *British Association for the Advancement of Science* em 1900: “Não há nada novo para ser descoberto em física no momento. Tudo o que resta é fazermos medidas mais e mais precisas”.⁹

Durante a primeira década do século vinte, um pequeno conjunto de problemas de consistência lógica e um determinado número de observações empíricas pareciam, no entanto, resistir aos desejos de Sir William Thompson.

No primeiro caso, as inconsistências lógicas entre o eletromagnetismo e a mecânica foram resolvidas com a introdução da teoria da relatividade restrita em 1905 por Einstein. A relatividade restrita propôs um novo modelo matemático com consequências pouco intuitivas e, no momento de sua proposição, sem verificação experimental.

Já as observações empíricas estavam relacionadas ao comportamento da matéria no nível microscópico. A hipótese atômica remonta pelo menos vinte quatro séculos atrás com as ideias de Demócrito de Abdera. Seu uso heurístico, contudo, apenas foi sistematizado por John Dalton na primeira década do século dezenove e pela tabela periódica de Dimitri Mendeleev na década de setenta do mesmo século. Da mesma maneira, átomos vinham sendo empregados na forma de artifício matemático por físicos como Maxwell e Ludwig Boltzmann na segunda metade do século dezenove (SEGRÈ, 2007). No entanto, a existência do átomo como objeto material era negada pelos adeptos da variedade de positivismo proposta por Ernst Mach, com grande aproximação com o fenomenalismo de Berkeley. Para Mach, apenas a informação sensorial seria real, sendo que todas as teorias científicas representavam apenas um esquema ficcional capaz de armazenar informação a respeito das relações entre os fragmentos desta mesma informação (LOSEE, 1993).

Em sua tese de doutorado de 1905, Einstein estabeleceu a existência do átomo como causa matemática do movimento irregular de uma partícula imersa em um líquido, fenômeno conhecido como movimento browniano (PAIS, 1982). O mesmo tipo de atribuição de existência a algo invisível a partir de suas consequências observáveis ganhou proeminência na interpretação de, pelo menos, dois outros fenômenos, nas primeiras duas décadas do século vinte. O primeiro consistindo na

⁹ “*There is nothing new to be discovered in physics now, All that remains is more and more precise measurement*” (tradução nossa). Não se sabe ao certo se Lorde Kelvin realmente fez esta afirmação. A atribuição é bastante comum, no entanto os autores não têm conhecimento de nenhum registro escrito disso deixado pelo próprio Lorde Kelvin.

observação de que substâncias aquecidas emitem luz em um padrão de cores bem definido e o segundo, na observação de que pedaços de metal expostos à luz visível ou radiação ultravioleta liberam cargas elétricas seguindo um padrão específico. Estes padrões puderam ser compreendidos ao postular-se a existência de partículas de luz – os fótons – e de estruturas atômicas invisíveis.

A nova teoria para a matéria microscópica, conhecida como física quântica, tem como característica marcante a atribuição de realidade a partículas invisíveis postuladas para garantir consistência entre observações experimentais, essas últimas sendo consideradas como consequências matemáticas dessas partículas.

Para que o modelo seja consistente com os milhares de experimentos realizados, é necessário que estes objetos matemáticos apresentem propriedades bem específicas. Marcadamente, estes objetos devem evoluir no tempo de forma determinística, mas devem gerar observações com componentes de imprevisibilidade. Não há justificativas fundamentais para a teoria além de sua consistência lógica e seu sucesso prático. A física quântica, de certa forma, marca uma mudança importante nas expectativas da ciência. Nas palavras do prêmio Nobel em física, Richard Feynman (1965, p.129, tradução nossa):

“Eu acredito que posso dizer de forma segura que ninguém entende a mecânica quântica”.¹⁰

A declaração de Feynman simboliza o aparecimento de um pragmatismo modesto, que aceita os limites da compreensão humana. Marca também uma mudança nas demandas estritas de controle propagadas pelos positivistas no século dezenove. Passa a ser aceitável que tenhamos um modelo apenas capaz de prever probabilidades. A obtenção de um modelo confiável para o mundo não está mais vinculada ao determinismo e ao controle estritos.

O determinismo viria a sofrer ainda outro revés no século vinte com a percepção de que mesmo a mecânica de Newton, fonte de tanto otimismo no século dezenove, traz em seu cerne sementes de indeterminismo, daquilo que se convencionou chamar de caos determinístico (GLEICK, 1990). Já na última década do século dezenove, Henry Poincaré (BARROW-GREEN, 1996) havia notado que sistemas mecânicos com três corpos poderiam exibir comportamento irregular. Esta constatação ganhou força a partir da década de sessenta do século passado com o advento das simulações computacionais. O termo caos determinístico refere-se ao fato de que, mesmo no caso de uma descrição totalmente determinística do mundo físico, diferenças diminutas nas condições iniciais geralmente produzem resultados completamente distintos. Situações nas quais a previsão estrita é possível são, na verdade, a exceção e não a regra. Assim as possibilidades de previsão e controle totais imaginadas no século dezenove

¹⁰ “*I think I can safely say that nobody understands quantum mechanics*”.

revelaram-se, finalmente, uma ilusão. Isso não implica, no entanto, na impossibilidade da obtenção de conhecimento confiável. Pelo contrário, a constatação dos limites de nossos modelos permite uma compreensão mais completa do tipo de previsão e controle a nossa disposição. Descobrimos a ilusão do controle e promovemos o acaso a uma parte indissociável de nossa descrição do mundo.

Segunda transição: reducionismo, complexidade e emergentismo

O termo “reducionismo” é frequentemente empregado de forma ambígua e, em geral, em reprovação à possibilidade genérica de aproximação entre ciência e humanidades. Numa delimitação mais precisa, a noção de reducionismo pode ser discutida nos níveis ontológico e epistemológico.

O reducionismo ontológico é a posição metafísica de que uma substância, objeto ou fenômeno é, na realidade, apenas uma composição de entidades mais elementares. Já o reducionismo epistemológico refere-se à noção de que uma compreensão mais profunda de um fenômeno deve ser buscada no nível de estruturas e comportamentos de suas partes constitutivas mais suas relações internas (MACHAMER; SILBERSTEIN, 2002).

A máxima de que o mundo nada mais é do que matéria em movimento, popular no século dezenove, é um exemplo paradigmático de reducionismo ontológico. Contudo, no enfoque fenomenalista, a realidade do mundo seria apenas conhecida de forma indireta através de nosso “túnel cognitivo” e questões de natureza ontológica poderiam ser consideradas de pouca relevância.

Restringindo-nos a uma discussão do reducionismo epistemológico, nos deparamos com a noção de que qualquer fenômeno complexo poderia ser mais bem compreendido em termos de processos mais fundamentais e suas interações. Assim, em uma abordagem reducionista radical deveríamos, por exemplo, supor que um modelo para o processo de leitura poderia ser, em última instância, entendido em termos de modelos para processos neuronais. Por sua vez, estes processos neuronais poderiam ser compreendidos em termos de modelos para a biologia molecular e assim por diante, até atingirmos o nível das partículas elementares (ou talvez até o das “cordas”).

Este tipo de ingenuidade epistemológica ainda é observado em alguns círculos das ciências duras. Esta concepção reducionista radical é particularmente popular entre os cientistas dedicados à física de partículas elementares, onde ainda persiste a crença de que processos desse nível seriam os únicos com significado realmente fundamental. Para este particular segmento, o reducionismo não é apenas epistemológico, mas também ontológico. Esta visão é rejeitada pela maioria dos

cientistas dedicados ao estudo de níveis agregados e mais complexos da matéria. Este grupo rejeita noções reducionistas ontológicas e, em certa medida epistemológicas, mas considera o estabelecimento de conexões entre diferentes níveis de agregação como um projeto de interesse central. O reducionismo seria, assim, empregado não de forma ontológica, mas como instrumento de análise.

Neste segmento, que inclui de físicos da matéria condensada a neurocientistas, a visão propagada pelo emergentismo tem ganhado proeminência nas últimas quatro décadas (BEDAU; HUMPHREYS, 2008). O emergentismo consiste na noção de que a descrição para processos fundamentais e suas interações não implica necessariamente uma compreensão mais profunda dos processos que resultam de sua agregação. Apesar de aceitar a importância de conexões entre dois níveis descritivos, o emergentismo recusa a possibilidade de descrição completa de um nível em função do outro.

A concepção emergentista é justificada pelo fenômeno da quebra espontânea de simetria. Uma simetria pode ser imaginada como um catálogo de realizações possíveis e equivalentes para um dado fenômeno. No entanto, apenas uma das realizações do catálogo inicial de possibilidades de fato ocorre e a simetria é espontaneamente quebrada. Por exemplo, o processo de evolução natural poderia ocorrer de muitas formas equivalentes, sendo que a forma que observamos em nosso registro fóssil e em nossas comparações de DNA é apenas uma das realizações possíveis do processo. Mas, mesmo o conhecimento detalhado dos processos moleculares subjacentes ao fenômeno de evolução natural não é suficiente para prevermos o aparecimento de uma espécie particular em um momento particular. Da mesma maneira, mesmo o conhecimento detalhado dos processos neurocognitivos subjacentes à produção de um texto não seria suficiente para prever a emergência de, digamos, *À la recherche du temps perdu*.

Nessa visão, seria possível imaginar que ao estudarmos, por exemplo, o fenômeno da leitura, marcas de processos neurocognitivos subjacentes pudessem ser identificadas. Contudo, isso não implicaria em explicações a priori sobre as particularidades do texto. Um fenômeno complexo como a leitura não poderia ser reduzido apenas a processos neurocognitivos. Seria necessário ainda considerarmos processos mentais em alto nível, além de questões sócio-históricas e culturais.

Falsas Aproximações: relatividade, incerteza e relativismo

No universo de Newton, o espaço e o tempo são concebidos como noções absolutas. Eles seriam uma espécie de palco, no qual os eventos do mundo ocorreriam e em relação ao qual tudo seria medido. As teorias da relatividade, propostas por

Einstein entre 1905 e 1919, modificam essas noções, propondo o conceito de espaço-tempo como uma entidade fluida que depende do observador.

Esta relatividade do espaço-tempo é frequentemente citada como evidência de alinhamento entre fenômenos físicos e paradigmas relativistas que defendem a preponderância de fatores socioculturais e a irrelevância de observações empíricas na comparação entre crenças a respeito do mundo. Na verdade, o conteúdo da teoria da relatividade é oposto ao paradigma relativista. A ideia central da teoria de relatividade restrita é de que as leis físicas devem ser absolutamente as mesmas para todo observador em movimento livre de aceleração. Esta imposição de validade absoluta das leis físicas, por sua vez, implica em medidas de tempo e extensão espacial que são relativas. A confusão se deve à recepção da mídia a partir do sucesso experimental da teoria em 1919 e da publicação de popularizações equivocadas tais como *The reign of relativity* de Haldane (1921).

É plausível que o aspecto relativo da teoria de Einstein tenha servido de inspiração para o movimento modernista e mais plausível ainda que ambos tenham tido origens socioculturais comuns. Contudo, paralelos conceituais entre o paradigma relativista pós-moderno e a teoria de relatividade são bastante questionáveis. Se ignorássemos questões de escopo e tentássemos utilizar as ideias da relatividade, seríamos obrigados a afirmar que os fenômenos são regidos pelas mesmas leis apesar da percepção dos observadores ser distinta, o que estaria em contradição com as teses relativistas.

O princípio da incerteza é outra ideia que aparece frequentemente como uma metáfora para a impossibilidade de separação entre o observador e o objeto observado. Proposto em 1927 por Werner Heisenberg (SEGRÈ, 1980), o princípio da incerteza se refere à observação empírica de que há limites para a precisão de medidas experimentais simultâneas. A constatação é de que uma medida qualquer necessariamente requer que perturbemos o sistema em estudo, ou seja, há uma interação necessária entre o aparato de observação e o objeto observado. Este princípio é essencial para nosso modelo de comportamento da matéria em nível microscópico proposto pela física quântica. No entanto, no nível macroscópico tais efeitos são diluídos em um oceano de partículas. Estando as humanidades preocupadas apenas com objetos macroscópicos, as consequências do princípio da incerteza são questionáveis. A metáfora, no entanto, pode ser útil já que é claramente possível imaginarmos que interações análogas entre observadores e observados ocorram no campo das humanidades. Por exemplo, o amplo espectro de tendências pró-sociais do ser humano irá certamente interferir tanto nas conclusões do cientista social quanto no comportamento dos sujeitos experimentais. Contudo, a causa de tais efeitos claramente não deve ser atribuída aos fenômenos subjacentes à física quântica, mas sim à cognição social do ser humano.

Aproximações e oportunidades criativas

Os obstáculos entre as ciências “duras” e as humanidades foram erguidos, de um lado, pelo otimismo metodológico exacerbado de positivistas como Comte, que acreditavam na possibilidade da redução da natureza humana a processos mecânicos e, por outro, pelas restrições excessivamente rígidas impostas pelos positivistas lógicos ao escopo e objetivos da investigação científica, excluindo a complexidade e limitações definidoras dos problemas das humanidades.

As ciências, no entanto, sofreram transformações importantes no decorrer do século vinte. Agora o acaso é parte integrante de nosso modelo de mundo e aceitamos melhor os limites da compreensão humana. Compreendemos que fenômenos complexos possuem suas próprias leis emergentes, que são consequência de elementos em um nível mais fundamental, mas que não são necessariamente redutíveis a estes elementos. Os obstáculos erguidos no passado impossibilitaram que a convergência crescente fosse percebida. Ao afastarmos esses obstáculos, restabelece-se o diálogo e a aproximação entre os campos passa a ser novamente possível.

Mas além de ser possível, seria ela desejável? Essa é uma questão bastante ampla e que certamente demandaria mais tempo e espaço para discussão. Na tentativa de acharmos pistas para respondê-la, voltamos, mais, uma vez a C. P. Snow. Ele nos lembra que a polarização das duas culturas “[...] representa uma perda irreparável para todos nós. Para todos nós como pessoas e como sociedade, sendo, ao mesmo tempo, uma perda prática, intelectual e de oportunidades criativas” (SNOW, 1998, p.11, tradução nossa)¹¹. Sobre essa última, Snow (1998, p.16, tradução nossa) destaca que:

No seio do pensamento e da criação estamos deixando algumas de nossas melhores chances desaparecerem [uma vez que] o ponto de contato entre dois assuntos, duas disciplinas, duas culturas – ou duas galáxias, – deve necessariamente produzir chances criativas. Na história da atividade mental foi assim que algumas descobertas ocorreram. As chances estão aqui agora. Mas elas encontram-se, por assim dizer, no vácuo, pois os representantes das duas culturas não conseguem conversar entre si.¹²

Como Snow, também entendemos a falta de comunicação e compreensão entre as ciências “duras” e as humanidades como uma perda de oportunidades criativas no

¹¹ “[...] is sheer loss to us all. To us as people, and to our society. It is at the same time practical and intellectual and creative loss”.

¹² “at the heart of thought and creation we are letting some of our best chances go by default. The clashing point of two subjects, two disciplines, two cultures – of two galaxies, so far as that goes – ought to produce creative chances. In the history of mental activity that has been where some of the breakthroughs came. The chances are there now. But they are there, as it were, in a vacuum, because those in the two cultures can't talk to each other”.

desenvolvimento das duas áreas e sua aproximação como uma forma de enriquecê-las. É nesse sentido que é possível compreender, por exemplo, a reivindicação de Mark Turner (1991) e de Patrick Colm Hogan (2003) de que os estudos literários poderiam ter um papel predominante no desenvolvimento dos estudos cognitivos. Do lado das humanidades, a aproximação também poderia ser profícua. É verdade que sempre se pode ver a aproximação entre literatura e ciências como uma perda de liberdade crítica. De fato, uma das restrições que emerge dessa aproximação estaria na necessidade do crítico ser consistente com o conhecimento científico de áreas que são relevantes. Mas, é justamente essa consistência que garantiria um maior alcance para esses estudos. Assim, estaríamos próximos da colocação de Brian Boyd feita em resposta à crítica mencionada na introdução deste artigo de que a aproximação entre literatura e teoria evolucionária seria reducionista. Ele escreve: “Não, não reducionista, mas expansiva”, eu deveria ter respondido [uma vez que o enfoque evolucionário para a literatura] amplia o contexto histórico, [que antes era medido em] décadas, para milhares de anos e aumenta a precisão histórica de décadas para o momento atual” (BOYD, 2009, p.2, tradução nossa)¹³.

MURAD, S.; VICENTE, R. Science and literature: Irradiations and Convergences. **Revista de Letras**, São Paulo, v.50, n.2, p.389-405, jul./dez., 2010.

- **ABSTRACT:** *Recently, some branches of literary criticism have been showing interest in the hard sciences. However, this attitude has encountered a lot of resistance by some other branches of literary criticism. In this article, through a discussion of the history of the twentieth-century science, we aim at removing some of the obstacles that seem to separate these two areas.*
- **KEYWORDS:** *Literary criticism. Science. The two cultures. Complexity. Emergence.*

Referências

AYER, J.A. **Logical positivism**. Nova York: Free Press, 1966.

BARROW-GREEN, J. **Poincaré and the three body problem**. Providence, RI: American Mathematical Society, 1996. (History of mathematics, v.11).

BEDAU, M. A.; HUMPHREYS, P. **Emergence: contemporary readings in philosophy of science**. Cambridge: MIT Press, 2008.

¹³ “No, not reductive, but expansive, I might otherwise have answered: extending the historical context from decades to millions of years, and increasing the historical precision, from decades down to the moment of choice”.

- BOYD, B. **On the origin of stories**. Cambridge: The Belknap Press, 2009.
- BRONOWSKI, J.; MAZLISH, B. **The western intellectual tradition**. Nova York: Harper & Brothers, 1960.
- COMTE, A. **The positive philosophy of Auguste Comte**. Traduzido por Harriet Martineau. Nova York: Calvin Blanchard, 1855.
- CURD, M.; COVER J. A. **Philosophy of science: the central issues**. Nova York: W.W. Norton & Company, 1998.
- FARA, P. **Science: a four thousand year history**. Oxford: Oxford University Press, 2009.
- FARMELO, G. **The strangest man: the hidden life of Paul Dirac, Mystic of the Atom**. Nova York: Basic Books, 2009.
- FEYNMAN, R.P. **The character of physical law**. Cambridge: MIT Press, 1965.
- GAUCH, H.G. **Scientific method in practice**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- GLEICK, J. **Caos: a criação de uma nova ciência**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.
- HALDANE, V. R. B. **The reign of relativity**. New Haven: Yale University Press, 1921.
- HOGAN, P. C. **Cognitive science, literature and the arts: a guide for humanists**. Nova York: Routledge, 2003.
- LAPLACE, P. S. de. **Essai philosophique sur les probabilités**. Paris: Courcier, 1814.
- LOSEE, J. **A historical introduction to the philosophy of science**. 3.ed. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- MACHAMER, P.; SILBERSTEIN, M. (Ed.). **Blackwell guide to the philosophy of science**. Malden: Blackwell Publishers, 2002.
- METZINGER, M. **The ego tunnel: the science of the mind and the myth of the self**. Nova York: Basic Books, 2009.
- MIALL, D. A. **Literary reading: empirical & theoretical studies**. Nova York: Peter Lang Publishing, 2006.

MORGAN, M.H. **Lost history**: the enduring legacy of Muslim scientists, thinkers, and artists. Washington: National Geographic, 2008.

PAIS, A. **Subtle is the Lord...the science and life of Albert Einstein**. Oxford: Oxford University Press, 1982.

PROUST, M. **O tempo redescoberto**. São Paulo: Globo, 1995.

SCHECHTER, E. **Classical and non-classical logics**: an introduction to the mathematics of propositions. Princeton: Princeton University Press, 2005.

SEGRÈ, E. **From X-rays to quarks**. Nova York: WH Freeman, 1980.

_____. **From falling bodies to radio waves**. Mineola: Dover Publications, 2007.

SMOLIN, L. **Three roads to quantum gravity**. Nova York: Basic Books, 2001.

SNOW, C. P. **The two cultures**. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

TURNER, M. **Reading minds**: the study of English in the age of cognitive science. Princeton: Princeton University Press, 1991.

ZUNSHINE, L. **Why we read fiction**. Columbus: The Ohio State University Press, 2006.

ZYNGIER, S.; VAN PEER, W.; HAKEMULDER, J. **Muses and measures**: empirical research methods for the humanities. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, 2007.

