Complementaridade e Reconciliação[1]

Complementarity and Reconciliation

Yoav Ben-Dov [2]
Instituto Cohn de História e Filosofia da Ciência e das Idéias
da Universidade de Tel-Aviv - Israel

RESUMO Nesse artigo, o autor esboça, em linhas gerais, a idéia de *complementaridade* que foi proposta por Niels Bohr, primeiramente, como uma resposta para os problemas conceituais da mecânica quântica, mas depois estendido por ele a outros domínios, tanto dentro como fora da ciência. Nessas aplicações, a idéia de *complementaridade* permite a aceitação de diferentes conjuntos de crenças e princípios que contradizem um ao outro, mas que possui valor intrinsecamente em seu conjunto. Em particular, essa abordagem pode ajudar a solucionar o conflito entre a perspectiva científica e as aspirações humanas.

Palavras-chave Mecânica quântica, Complementaridade, História da Ciência.

ABSTRACT In this paper, the author try to sketch in general lines the idea of *complementarity*, which was first suggested by Niels Bohr as an answer to the conceptual problems of quantum mechanics, but later ex-

1 Tradução: Prof. Mauro Lúcio Leitão Condé a partir do original *Complematarity and Reconciliation* gentilmente cedido pelo autor.
2 Um de seus livros, *Convite à Física*, foi publicado no Brasil pela Jorge Zahar Editor.

tended by him to other domains, both within science and outside it. In these applications, the idea of *complementarity* allows for the acceptance of different sets of beliefs and principles, which contradict each other but have all their value. In particular, it may help to ease the conflict between the scientific approach and human aspirations.

Key-words Quantum Mechanics, Complementarity, History of Science.

1. complementaridade: Uma Introdução

A idéia de complementaridade foi introduzida pela primeira vez por Bohr, em 1927, em uma conferência dada na cidade de Como, Itália, e repetida na quinta conferência de Solvay em Bruxelas.[3] O objetivo de Bohr era dar conta da nova situação conceitualmente problemática na física atômica. Por um lado, as novas formulações teóricas quânticas introduzidas por Heisenberg e Schrödinger, em 1925-26, podiam responder com exatidão impressionante pelos resultados experimentais atômicos. Por outro lado, estas formulações não podiam ser calculadas de um modo que identificasse claramente o objeto quântico como algo que existe por si só, independentemente da maneira através da qual nós escolhemos observá-lo. Assim, a nova mecânica quântica não satisfazia uma das condições básicas da física, e da ciência em geral, da forma como estas condições foram compreendidas desde o século XVII: ela não fornecia uma descrição objetiva de uma realidade observada/independente. Para Einstein, essa era uma razão suficientemente boa para rejeitar a mecânica quântica e procurar uma teoria melhor (que, apesar de muito esforço, nunca foi encontrada). Para Bohr, por outro lado, esta situação pedia a reformulação do conceito científico de "objetividade" ou, em outras palavras, uma reavaliação da relação entre a linguagem humana e a realidade. Porém, essa reformulação foi percebida por ele não apenas circunscrita à compreensão da física atômica, mas também para assuntos muito mais abrangentes.

Na conferência da cidade de Como, Bohr aplicou a idéia de complementaridade para os possíveis modos de descrição de um elétron atômico. Por um lado, podemos em alguns casos saber precisamente a energia de um elétron atômico e aplicar nele conceitos de conservação de energia. Contudo, para que estes conceitos sejam válidos, o átomo tem que ser mantido isolado de qualquer influência externa. Por outro lado, podemos desejar ter uma descrição espaço/tempo do movimento detalhado do elétron dentro do átomo, porém, para dar uma tal descrição

3 BOHR, N., "The quantum postulate and the recent development of atomic theory", Nature 121, 580-590, 1928.

temos que efetuar uma medição de posição, por exemplo, com a ajuda de um fóton de raio gama que colide com o elétron. Todavia, agora o átomo não está mais isolado, e a energia atômica só é definida até um grau relativamente grande de incerteza. Assim, a descrição do espaço/tempo exclui a descrição da energia/conservação: ambas são possíveis, mas não simultaneamente. Nesse sentido, as duas descrições são "complementares": elas excluem uma a outra quando aplicadas simultaneamente, mas apenas a conjunção delas fornece a descrição completa sobre o elétron atômico.

Até este ponto, pode-se entender a idéia de Bohr em termos de uma imagem clássica na qual o elétron "realmente" tem tanto uma localização de espaço/tempo bem definida quanto uma energia bem definida, mas não podemos conhecê-las simultaneamente por causa da perturbação causada pelo ato de medida. Contudo, Bohr posteriormente clarificou sua posição e declarou explicitamente que essa não é uma questão de uma perturbação mecânica da partícula devida à medição, mas algo mais profundo que concerne à real definição do fenômeno físico. Não se pode falar do "objeto quântico" como algo que existe independentemente de seu ato de ser medido, mas deveria se dar uma completa descrição do experimento que de fato foi implementado.[4] Esta descrição só pode ser formulada em condições clássicas. Entretanto, nenhuma descrição singular em termos clássicos pode exaurir todas as características do fenômeno quântico que podem ser conhecidas, então devemos usar descrições "complementares". Em outras palavras, os fenômenos quânticos exibem uma riqueza e complexidade que ultrapassam nossa habilidade para dar conta deles na linguagem a nós acessível. Em vez de tentar procurar, em vão, uma linguagem melhor deveríamos aceitar que toda descrição do mundo quântico é parcial e estarmos prontos para a possibilidade de aceitar que descrições diferentes que parecem ser entre si incompatíveis estão todas corretas. Uma contradição lógica não surge na prática porque, em um determinado momento, apenas uma única descrição está acessível. Contudo, isto significa que nenhuma descrição será tomada como "objetivamente verdadeira", independentemente do contexto prático no qual se aplica.

2. Aplicações da complementaridade: física quântica

No domínio da mecânica quântica, Bohr aplicou o princípio de complementaridade não apenas para as possíveis diferentes descrições do estado do elétron, mas também para as possíveis diferentes respostas para a pergunta "o que é o elétron?". O elétron, como qualquer objeto quântico,

4 BOHR, N., "The causality problem in atomic physics", in: *New Theories in Physics*. The Hague: Nijhoff, 1939. p. 11.

se comporta nas experiências às vezes como partícula e às vezes como onda. Os conceitos clássicos de partícula e onda excluem um ao outro. A onda é uma entidade física que se estende através do espaço e duas ondas podem se aniquilar reciprocamente pela interferência, quando a crista de uma cai na base da outra. Ao contrário, uma partícula é localizada a cada momento em um ponto específico do espaço, e duas partículas clássicas nunca podem se aniquilar mutuamente. A aplicação conjunta destes conceitos ao mesmo elétron conduz, assim, a uma contradição.

Novamente, poder-se-ia procurar uma nova linguagem em termos da qual o elétron seria descrito através de um único conceito bem definido. Mas Bohr pensou que uma tal linguagem não é necessária. Os físicos não deveriam procurar alternativas à linguagem clássica. Ao invés disso, deveriam examinar as circunstâncias nas quais as descrições formuladas em termos clássicos são usadas. É possível construir um arranjo experimental no qual o elétron se comporta como uma partícula e outro arranjo no qual se comporta como uma onda. Mas esses dois arranjos experimentais não podem ser concebidos simultaneamente. A partícula e as descrições de onda são assim aplicáveis cada uma em seu próprio arranjo experimental, mas nunca juntas no mesmo experimento. Visto que na compreensão de Bohr não é possível definir o fenômeno físico fora de seu contexto experimental, a pergunta "o elétron é realmente uma onda ou uma partícula?" torna-se sem sentido.

As declarações "o elétron é uma partícula" e "o elétron é uma onda", portanto, se colocam em uma relação de *complementaridade*: excluindo uma à outra quando aplicadas imediatamente ao mesmo objeto, mas fornecendo ambas, junto com a especificação dos seus arranjos experimentais correspondentes, a descrição completa da entidade do elétron.

Naturalmente, poder-se-ia perguntar sobre a relação entre estas duas aplicações de complementaridade. Para uma resposta, é importante notar que a complementaridade não é uma característica do objeto quântico (embora sua descrição em livros didáticos de física às vezes dê essa impressão). Antes, é um ponto de vista geral que concerne à relação entre a linguagem e os objetos que ela descreve, ou mais exatamente, entre diferentes descrições na linguagem humana do que é tomado como sendo o mesmo objeto. Além disso, talvez não é nem mesmo essencial que a complementaridade deva envolver apenas duas descrições e não mais — embora Bohr não tenha discutido tais casos. Assim, as duas aplicações da complementaridade descritas aqui não estão diretamente relacionadas e é "a mesma" complementaridade apenas no sentido em que ambas refletem o uso da linguagem humana (clássica) para descrever fenômenos quânticos.

A abordagem de Bohr pode ser estendida a outras formulações dos problemas conceituais da mecânica quântica, por exemplo, para a for-

mulação de Von Neumann[5] que serve como um ponto de partida para algumas das novas interpretações. Nesta formulação, o estado do elétron é descrito por uma função de onda quântica. Para esta função matemática, são assumidos dois modos de evolução temporal: um quando nenhuma medição é executada, e o outro durante uma medição. A coexistência destes dois modos normalmente é considerada como um sério problema, pois implica que uma medição é diferente de um processo ordinário no qual o elétron está sofrendo alguma interação física. É, portanto, necessário incluir o conceito de medida que implica uma referência ao agente observador na definição do elétron, que era suposto ser um objeto físico que existe por si só. Para resolver esta dificuldade, Von Neumann trata o dispositivo de medida como um objeto quântico que tem sua própria função de onda. Entretanto, agora tem que ser assumido que a função de onda do dispositivo evolui diferentemente quando ninguém está olhando-a de quando alguém está olhando-a, de forma que a (implícita) referência para o agente observador ainda permanece.

Bohr não compartilhou com a descrição de Von Neumann porque ele acreditava que o dispositivo de medida deveria ser descrito em termos clássicos, de forma que nenhuma função de onda fosse atribuída a ele. E sobre o fato de que a definição do objeto medido inclui uma referência ao procedimento de medida, como vimos, Bohr aceitou isto como inevitável. Contra a posição de Bohr pode-se objetar que o aparato de mensuração é feito de átomos que são objetos quânticos, de forma que o dispositivo completo deveria ser descrito em termos quânticos de uma função de onda. Contudo, Bohr poderia mostrar que para demonstrar o comportamento quântico dos átomos no aparato de mensuração deveríamos construir uma experiência na qual este aparato servisse como objeto mensurado por outro dispositivo. Em um tal caso, podemos tratá-lo como um objeto quântico, mas agora já não serve como dispositivo de medida. O papel do aparato como objeto mensurado e seu papel como dispositivo de medida, assim, acontece em arranjos experimentais diferentes e incompatíveis. Portanto, a descrição do aparato como objeto quântico com uma função de onda e sua descrição em termos clássicos como dispositivo de medida são complementares. É algo sem sentido perguntar o que "realmente" o aparato é.

3. Aplicações da complementaridade: Biologia

Bohr não pensou que o princípio de complementaridade fosse limitado à nova teoria quântica. Como ele viu, nem mesmo a física atômica era

5 Von NEUMANN, J.,: *Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik*, Springer-Verlag, Berlin, 1932; Tradução inglesa: *Mathematical Foundation of Quantum Mechanics*, Princeton: Princeton University Press, 1955.

a base deste princípio, mas apenas a sua mais clara exemplificação. Complementaridade é um princípio epistemológico geral que deveria se aplicar a todos os domínios do pensamento e atividade humanas — das ciências naturais da física e da biologia para o estudo do homem, da sociedade e da moralidade. Bohr tentou mostrar a relevância da complementaridade para os problemas de todos estes domínios. Como ele insistiu, estas extensões da física para outros domínios não são analogias superficiais, mas algo fundamental.

Talvez, algumas destas extensões estão relacionadas ao próprio contexto de Bohr. Seu pai, Christian Bohr, utilizou em suas pesquisas fisiológicas a visão mecanicista do organismo biológico como uma máquina física, mas como ele alegou, uma descrição das criaturas vivas em termos vitalistas, nas quais a "vida" é um conceito irredutível, também é necessária, embora não no mesmo contexto observacional. A razão é que para estudar a criatura viva em termos mecanicistas temos que dissecá-la, e para isto temos que matá-la. Como Pais[6] mostrou, Bohr falou explicitamente sobre a necessidade de aplicar o princípio de complementaridade às descrições mecanicistas e vitalistas das criaturas vivas até a descoberta da estrutura de DNA, em 1953. Então, Bohr mudou sua terminologia e falou de uma complementaridade entre uma descrição mecanicista em termos de fatores ativos e uma descrição finalista, em termos de fim e propósito.

Com relação a essa posição de Bohr pode-se objetar que, dentro do domínio da biologia, a aplicação do princípio de complementaridade entre uma descrição mecanicista e uma descrição finalista do organismo vivo parece desnecessária. A teoria de evolução torna possível usar expressões finalistas como "o olho é constituído para ver" e ainda as considerar como formas insuficientes para uma descrição mecanicista em termos da embriologia e da seleção natural. A relação entre a descrição mecanicista e a finalista, portanto, pode ser uma redução, na qual uma delas é considerada ser mais fundamental que a outra, e não uma complementaridade na qual ambas têm o mesmo *status*. Assim, os biólogos podem aplicar nos seus estudos qualquer combinação de considerações mecanicistas e finalistas, enquanto suas convicções básicas permanecem puramente mecanicistas. Claramente, Bohr não pensou em uma tal "complementaridade da prática", mas algo mais fundamental. Afinal de contas, mesmo Einstein estava pronto para admitir na prática efetiva que o físico é um "oportunista" quando considera sistemas conceituais, usando qualquer dispositivo que ele necessita a qualquer momento.

De qualquer modo, se o princípio de complementaridade tem algum lugar na descrição de organismos vivos, este lugar pode permanecer fora

6 PAIS, A., Niels Bohr's Times In Physics, Philosophy and Polity, Clarendon Press, Oxford, 1991.

do domínio estrito da pesquisa biológica, e concernir à percepção da criatura viva como um assunto com o qual se pode simpatizar, identificando a si mesmo com seu sentimento de fim. Por exemplo, pode-se, talvez, considerar a descrição de um gato como um mecanismo físico que pode ser dissecado para propósitos de pesquisa e sua descrição como uma criatura viva que sofre na mesa de dissecação como complementar. O ponto chave aqui é a existência de consciência na criatura viva. Como Bohr colocou:

> *"O fato de que a consciência, como nós a conhecemos, esteja inseparavelmente conectada com a vida deve nos preparar para achar que o problema da distinção entre o viver e o morrer escapa a nossa compreensão no sentido ordinário da palavra. Que um físico toca tais perguntas possa talvez ser desculpado no contexto em que a nova situação na física tem tão forçosamente nos lembrado da velha verdade de que nós somos os espectadores como também os atores no grande drama de existência."* [7]

4. aplicações da complementaridade: moralidade

A idéia de uma linguagem que é imposta a nós por nossos modos de comunicação, mas não reflete a realidade como ela é, como Bohr descreve a linguagem clássica, apresenta uma semelhança com as idéias de Kant. Bohr não mencionou Kant como uma influência direta sobre nele. Porém, na época em que Bohr foi educado, as idéias neokantianas estavam fortemente no ar, e é difícil aceitar que ele poderia ter evitado completamente suas influências. Kant realmente discute na *Crítica da Faculdade de Julgar* que uma completa descrição mecânica das criaturas vivas é impossível e que considerações finalistas também deveriam ser aplicadas a esses estudos. Porém, como vimos, o tratamento de Bohr das criaturas vivas é problemático na medida em que a consciência não é mencionada, e a consciência pode ser atribuída com certeza apenas a humanos. Portanto, mesmo que aqui exista uma semelhança entre Bohr e Kant, essa diz respeito a um ponto muito fraco.

Com relação aos humanos, porém, é talvez possível dizer que Kant aplique diferentes tipos de considerações em um modo complementar. Nós podemos considerar a pessoa humana como um fenômeno e estudá-la com as ferramentas científicas da física, química e biologia. Neste caso, sua descrição está limitada pelos princípios colocados, por Kant, na *Crítica da Razão Pura*: nós não conhecemos outra pessoa como uma

7 BOHR, N., *Nature*. 18, 73, 1930, Citado na referência da nota 6.

coisa em si, mas apenas o fenômeno relacionado a ela e, portanto, as leis causais que nós descobrimos refletem a estrutura de nosso sistema de percepção tanto quanto refletem as propriedades do objeto humano observado. Por outro lado, como Kant sustenta na *Crítica da Razão Prática*, cada um de nós percebe a sua própria mente como uma *coisa em si*, sem a mediação do sentido da percepção. Nesta auto-percepção, os conteúdos da mente aparecem como finalistas. A mesma pessoa pode ser descrita então em termos de dois sistemas de conceitos — a descrição causal como um objeto, e a descrição finalista como um agente moral. Em cada um destes sistemas, suas leis de conduta obedecem diferentes coerções: na descrição científica todas suas ações são determinadas pelas leis causais da mecânica clássica, enquanto na descrição moral, temos que assumir a existência da livre vontade. A antinomia entre a suposição do determinismo na mecânica clássica (ou o indeterminismo na mecânica quântica) e a suposição da livre vontade é resolvida, assim, sem a necessidade de se colocar nenhuma contradição: cada uma destas suposições é válida em uma descrição diferente da mesma pessoa, e a descrição correta em qualquer momento depende do tipo de perguntas que nós fazemos.

Contudo, existe uma diferença importante entre Bohr e Kant. Para Kant, a descrição da pessoa "de dentro", como ela se percebe, está completamente sujeita a considerações racionais e Kant deriva os princípios de moralidade de tais considerações. Sua análise é abstrata, e não concerne a qualquer sentimento da empatia humana. Por outro lado, Bohr descreve o dilema moral que surge em uma situação humana concreta, por exemplo, entre a necessidade de castigar uma criança amada e a tendência para perdoá-la:

> *"Através da mais íntima combinação possível de justiça e amor apresenta-se uma finalidade comum em todas as culturas. Deve ser reconhecido que em qualquer situação que pede a aplicação rígida da justiça não há nenhum espaço para a exibição do amor, e que, reciprocamente, as últimas exigências de um sentimento de amor podem estar em conflito com todas as idéias de justiça."*[8]

Visto que um dilema semelhante surge em outras circunstâncias, é possível dizer que Bohr use aqui a palavra "amor" em um certo sentido cristão, como um tipo de graça. O sentimento de amor dessa forma permite à pessoa se identificar com a experiência interna da outra pessoa e sentir um tipo de comunhão com ela. Em contraste, os princípios de justiça são objetivos, e pertence à descrição da pessoa "de fora". Assim,

8 BOHR, N., in: Studia Orientalia Ioanni Pedersen. Copenhagen: Munskgaard, 1953. p. 385.

Bohr coloca o dever para agir de acordo com algumas regras gerais na descrição externa e objetiva da pessoa, e a empatia humana na experiência interna, como componentes complementares do que pode ser chamado "moralidade". Kant, por outro lado, circunscreve o conceito de dever a um imperativo moral que é suposto pertencer exclusivamente à descrição racional da pessoa "de dentro".

5. Complementaridade e Monoteísmo Filosófico

Nas seções precedentes, discutimos várias aplicações do conceito de complementaridade em diferentes domínios, como Bohr sugeriu. Como pode ser percebido a partir destas aplicações, a complementaridade reflete uma abordagem epistemológica geral que pode ser aplicada em vários níveis. Por exemplo, na física atômica a complementaridade é aplicada a diferentes descrições do objeto quântico. Em um contexto mais amplo da física em geral, Bohr mencionou a possibilidade de aplicação às descrições atomistas e energetistas dos sistemas termodinâmicos.[9] E em um contexto ainda mais amplo, a complementaridade pode ser aplicada à relação entre as descrições físicas, mental e teleológica dos seres vivos. Isto novamente reforça o ponto mencionado acima, que a complementaridade não é uma característica da "realidade", mas antes a linguagem usada para descrever a realidade.

A idéia de complementaridade, assim, contradiz uma tradição muito antiga no pensamento ocidental que teve início com a revolução científica. De fato, no século XIII, já se pode encontrar nesta tradição a idéia central de que a realidade (ou, se preferimos, a "verdade") pode ser dada na linguagem humana em uma única, completa e não ambígua descrição. O fato de que o conteúdo desta descrição sofreu mudanças muito radicais, por exemplo, do dogma aristotélico-teológico no final da idade média para a imagem de mundo mecanicista dos séculos XVII-XIX, é secundário neste aspecto. As alternativas para o mecanicismo refletiram uma tendência semelhante: por exemplo, o idealismo alemão no século XIX rejeitou o materialismo físico junto com o mecanicismo, mas ainda tentou encontrar um conjunto único de princípios que responderiam por toda a existência, por exemplo, a evolução do espírito através da história na dialética de Hegel. Poder-se-ia continuar esta tendência no positivismo do século XX que rejeitou descrições metafísicas da "realidade" como algo sem sentido, mas ainda procurou um conjunto único de princípios metodológicos que gerariam o conjunto de todas as proposições significantes sobre o mundo. Nesse sentido, como Henri Atlan[10] salienta, a cul-

9 PAIS, A., *Niels Bohr's Times in Physics, Philosophy and Polity*, Clarendon Press, Oxford, 1991.
10 ATLAN, H., *À tort et à raison*. Paris: Le Seuil, 1986.

tura ocidental manteve basicamente uma obsessão "monoteísta" ao longo de sua evolução intelectual.

A idéia de complementaridade sugere uma abordagem diferente, muito mais modesta, que é talvez o único modo para enfrentar as conflitantes descrições da realidade, às quais hoje não podem ser negadas em suas reivindicações de validade. Não se deveria procurar a única "verdadeira" descrição da realidade que deveria ser projetada na linguagem humana (seja a linguagem humana existente, seja uma linguagem ideal nova, como os positivistas tentaram em vão formular). Ao invés disso, dever-se-ia perguntar, para qualquer descrição dada da realidade, qual é o seu domínio de aplicação útil. Na mecânica quântica este domínio é definido pela experiência realizada de um modo mais ou menos não ambíguo. Em outros domínios, a pergunta pela aplicabilidade útil pode ser mais difícil de responder. Contudo, é da essência da abordagem da complementaridade que nenhuma resposta clara possa ser gerada com antecedência a todas as possíveis perguntas (porque não há nenhum conjunto universalmente válido de princípios para gerar estas respostas). Poder-se-ia, portanto, ser chamado a fazer, em casos específicos, uma escolha que não é ditada por um conjunto geral de princípios. É exatamente nesta escolha que a existência humana como um agente moral se manifesta. Nesse sentido, a complementaridade não reflete apenas a habilidade para alcançar uma reconciliação entre visões conflitantes da realidade, mas também nossa reconciliação com a natureza finita e limitada de toda forma de conhecimento humano.

6. A ciência e o Humano

Como um exemplo, podemos tentar aplicar o conceito de complementaridade a um debate existente no mundo acadêmico e que consiste na prioridade relativa do científico sobre as disciplinas humanísticas. O fato de que um tal debate existe, e de que às vezes é expressado em termos virulentos, precisa ser forçosamente mostrado: poder-se-ia, por exemplo, seguir o conceito das "duas culturas" de C. P. Snow[11] nas recentes manifestações e ataques de alguns cientistas às disciplinas humanísticas como "a maior superstição". Porém, hoje é claro que hostilidades ao longo das linhas divisórias entre as disciplinas podem ser perigosas e prejudiciais, em uma situação na qual os problemas centrais que a humanidade enfrenta envolvem aspectos científicos e humanos.

Enquanto nós insistirmos na (suposta) existência de um único conjunto de métodos e princípios que regulam todo o conhecimento válido, uma coexistência pacífica e produtiva entre disciplinas científicas e humanísti-

11 SNOW, C. P., *The Two Cultures*. Cambridge: Cambridge University Press, 1959.

cas será impossível. A razão é que os dois domínios (as "duas culturas" de Snow) constituem-se a partir de suposições básicas radicalmente diferentes. Um dos pontos centrais desta divisão envolve o uso de considerações de um certo caráter teleológico. Nas ciências naturais a teleologia é explicitamente rejeitada. Nas disciplinas humanísticas, em contraste, esse caráter teleológico é indispensável: não se pode chegar a qualquer compreensão dos assuntos humanos sem recurso a conceitos como volição e propósito. E em particular, não se pode formular qualquer preceito aceitável de moralidade sem usar tais condições finalistas.

Como vimos, o uso de Bohr do conceito de complementaridade nos permite aplicar diferentes conjuntos de conceitos, sem indagar qual é "absolutamente verdadeiro". Neste debate, não se deveria perguntar se "realmente" existem propósitos no mundo. Ao invés disso, deveria ser perguntado em quais domínios o uso de termos finalistas é produtivo. Portanto, aproximações científicas e humanísticas podem coexistir na mesma estrutura cultural, sem a necessidade de escolher uma delas como a única e "verdadeira".

Atrás da distinção mecanicista/finalista está, naturalmente, um ponto mais profundo, a questão mente/corpo. Desde a separação efetuada por Descartes destas duas substâncias, a filosofia ocidental tem estado envolvida em uma tentativa desesperada de determinar, de uma vez por todas, qual das duas "realmente" existe, ou, se ambas existem, qual é a relação exata entre elas. Em nossos termos, o corpo (incluindo o cérebro) que é feito de matéria pode ser estudado pelas ciências naturais que não envolvem nenhum conceito finalista. Por outro lado, as características mais importantes da experiência subjetiva da mente aparecem a si mesma como finalistas: eu quero, eu escolho, eu espero. Mas a distinção entre o corpo e a mente não está entre duas substâncias que existem separadamente no mundo: na vida humana elas sempre estão juntas. Assim, podemos considerar a linguagem da mente e a linguagem do corpo como duas descrições diferentes da mesma entidade humana, aplicadas em circunstâncias diferentes. As suposições básicas dessas duas linguagens são contraditórias e, portanto, elas não podem ser aplicadas ao mesmo tempo. Mas cada uma delas é aplicável em um contexto diferente. Assim, a relação entre a mente e o corpo pode ser considerada como a complementaridade entre duas descrições diferentes, e não como alguma conexão misteriosa entre duas substâncias distintas.

Naturalmente, questões interessantes surgem na fronteira entre as duas linguagens. Por exemplo, em qual ponto uma coleção de células se torna "viva"? Mais especificamente, se falamos de um embrião humano às vezes é necessário, para propósitos práticos e muito definidos, decidir se deveria ser considerado ou não como um ser humano. Como mencionado acima, uma abordagem baseada na complementaridade não po-

derá dar uma resposta clara que deveria ser válida em qualquer circunstância. O que nós temos são duas linguagens diferentes — em uma delas, nós temos um objeto biológico, na outra um ser humano — e nenhuma delas pode determinar onde está exatamente a fronteira entre os seus respectivos domínios de aplicabilidade. É em tais circunstâncias que temos que confiar em nossa autonomia moral e fazer uma escolha que não é ditada por um conjunto de princípios previamente dado. Em outras palavras, em tais casos nós não podemos fazer recurso a nenhuma coisa externa — Deus, a ciência, imperativo categórico ou o que for – para nos aliviar de nossa responsabilidade moral. Assim, pelo menos neste exemplo, e talvez também em outros, a abordagem da complementaridade não dá uma solução geral a problemas que, talvez, devessem permanecer sem solução.