



**Título del artículo / Título do artigo:** Epistemologia e educação: dos princípios da arte de conduzir à liberdade

**Autor(es):** Aimberê Quintiliano

**Año de publicación / Ano de publicação:** 2018

**DOI:** 10.63314/LVIT2945

**Citación / Citação**

Quintiliano, A. (2018). Epistemologia e educação: dos princípios da arte de conduzir à liberdade. *Ixtli: Revista Latinoamericana de Filosofía de la Educación*, 5(10), 241-259. <https://doi.org/10.63314/LVIT2945>

---



**ALFE**

Asociación Latinoamericana  
de Filosofía de la Educación, AC



## Epistemologia e educação: dos princípios da arte de conduzir à liberdade

Aimberê Quintiliano

Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil  
aimbegui@gmail.com

Professor de Filosofia e de Filosofia da educação na Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil. Tem como linhas de pesquisa: Epistemologia, Fenomenologia, Lógica, Democracia, Educação. Trabalha hoje com pesquisas sobre a Lógica, as Ciências e a Fenomenologia e sobre as relações entre Filosofia, Política, Democracia e Educação.

### Resumen - Resumo - Abstract

Esse artigo apresenta algumas indagações sobre as relações entre epistemologia e educação. A partir de uma análise de A formação do Espírito Científico, de Bachelard, de A estrutura das Revoluções Científicas, de Kuhn e de Um discurso sobre as Ciências, de Boaventura de Sousa Santos, tentamos compreender como os procedimentos da ciência podem determinar aspectos da educação. Analisamos assim em que medida os conceitos epistemológicos de formalização, de paradigma e de construção social da ciência são pertinentes para compreender os processos educacionais e orientar as práticas pedagógicas. Percebemos então como a ciência pode ser considerada, em seus procedimentos e em sua historicidade como uma referência fecunda

Este artículo presenta algunos de los problemas concernientes a la relación entre epistemología y educación. A partir de una análisis de La Formación del Espíritu científico, de Bachelard, de La Estructura de las Revoluciones Científicas, de Kuhn y de Un Discurso sobre las Ciencias, de Boaventura de Sousa Santos, intentamos comprender como los procedimientos de la ciencia pueden determinar aspectos de la educación. Analizamos así en que medida los conceptos epistemológicos de formalización, de paradigma y de construcción social de la ciencia son pertinentes para comprender los procesos educacionales y orientar las prácticas pedagógicas. Per-

This article presents some issues about the relations between epistemology and education. From an analysis of The formation of the scientific spirit, by Bachelard, The structure of the scientific revolutions, by Kuhn and A discourse upon the Sciences, by Boaventura de Sousa Santos, we try to understand how the scientific procedures can determinate some educational aspects. We study, thought, in which measure the epistemological concepts of formalization, paradigm and social construction of science are pertinent to understand the educational processes and to orient the pedagogical practices. We cans see then how science can be conside-

para a educação. Esperamos nessa investigação revelar algumas características interessantes da educação como preparação para a atividade científica e como exercício de aproximação do real pela participação das novas gerações às concepções do mundo que precederam a sua emergência.

cibimos entonces como la ciencia puede ser considerada, en sus procedimientos y en su historicidad como una referencia fecunda para la educación. Esperamos en esta investigación revelar algunas características interesantes de la educación como preparación para la actividad científica y como ejercicio de aproximación del real por la participación de las nuevas generaciones a las concepciones de mundo que han precedido su emergencia.

red, in its procedures and in its historicity, as a fecund reference to education. We hope by this investigation to reveal some interesting characteristics of education as a preparation to the scientific activity and as an exercise of approach to the reality through the participation of the new generations in the world's conceptions which came before their arising.

Palavras-chave: epistemologia, filosofia, educação, paradigma, sociedade, revolução

Palabras Clave: epistemología, filosofía, educación, paradigma, sociedad, revolución

Keywords: Words: epistemology, philosophy, education, paradigm, society, revolution

Recibido: 01/03/2018

Aceptado: 09/11/2018

#### Para citar este artículo:

Quintiliano, A. (2018). Epistemologia e educação: dos princípios da arte de conduzir à liberdade. *Ixtli. Revista Latinoamericana de Filosofía de la Educación*. 10(5). 241-259

## Epistemologia e educação: dos princípios da arte de conduzir à liberdade

Há inúmeras questões complexas e paradoxais que percorrem os caminhos possíveis para se pensar a educação. Seu escopo inclui questões sobre sua história, sobre seus fundamentos sociais, políticos, éticos, científicos, sobre sua prática, sua organização, seu conteúdo, suas finalidades. A questão que vai nos ocupar é a relação que o projeto educacional que se desenvolveu desde as primeiras repúblicas contemporâneas, embasada nos princípios iluministas do século 18, entretém com o pensamento científico no aspecto de sua vinculação com a história das ideias e seu significado sociocultural.

Existe uma ligação, já identificada pelos pensadores da antiguidade, entre a filosofia e a educação. Seus procedimentos e metodologias – raciocínio lógico, classificação, numeração, experimentação, registro ou memorização, comparação, analogia, mensuração, repetição, exercício, estudo, etc. –, seus conteúdos – as diversas formas e objetos encontrados na natureza ou que compõem uma cultura, suas instituições e simbólicas, em seu aspecto estrutural, estético, moral e histórico, ou seja: o mundo – e também os seus objetivos – construir uma sociedade fundada na esperança que haja sentido na aventura humana –, coincidem.

A partir da obra *O Emílio, ou da educação*, de Rousseau, que indica a necessidade de uma ciência particular para adaptar os métodos didáticos à natureza das crianças e dos jovens, a pedagogia se torna uma ciência relativamente independente. Porém, o que chamamos mais amplamente *educação* continua mantendo uma relação estreita com a filosofia. Essa relação aparece nos textos fundadores da ciência moderna, como as *Regras para a Direção do Espírito*, de Descartes ou o *Novum Organum*, de Bacon. Na sua regra X, por exemplo, Descartes elabora a ideia que seria necessário partir das coisas simples, de conjuntos completamente determinados, e proceder com método para caminhar progressivamente até as estruturas e objetos mais complexos, de forma a garantir um raciocínio adequado e pertinente. É possível, afirma ele, conhecer por uma intuição vaga ou por sorte, mas isso levaria o educando a se acostumar com um conhecimento superficial e ocasional, que muitas vezes redundaria em um conhecimento simplesmente falso. Bacon,

por sua vez, após ter elaborado uma metodologia de investigação experimental, descreve minuciosamente as armadilhas do pensamento, as *ídola*, como ele as chama, as ilusões que são oriundas da deficiência do espírito humano, das crenças pessoais e culturais, da linguagem, dos dogmas e da tendência ao espetáculo que caracteriza o ser humano. As duas obras podem ser consideradas tanto como metodologias científicas quanto como tratados didáticos para a formação do espírito no sentido pedagógico. Assim, a forma como compreendemos a ciência, em sua prática e métodos, se desdobra naturalmente em considerações acerca da educação.

Com os textos de Bachelard, Kuhn e Boaventura de Sousa Santos, vamos percorrer alguns conceitos que nos parecem interessantes no sentido de uma repercussão das ideias epistemológicas contemporâneas no campo da educação. Destacaremos em particular as ideias de *formalização*, *paradigma* e *construção social da ciência*, que podem nos ajudar a pôr em relevo um aspecto fundamental da educação que vem sendo negado pelas políticas contemporâneas que submetem a escola aos imperativos econômicos da indústria e da finança: a sua relação com a formação do espírito crítico como condição de possibilidade do pensamento autônomo e da liberdade.

## O espírito científico e a possibilidade da transmissão do conhecimento

A atividade científica, segundo a epistemologia clássica, consiste em tornar geométricas as nossas representações, delineando os fenômenos e ordenando uma série de acontecimentos, de modo a atingir uma *quantidade representada*. Esse objetivo, em definitiva, é o de chegar a uma forma ideal intermediária entre o concreto e o abstrato, conciliando a experiência e a matemática, os fatos que nós podemos observar e analisar e as leis da natureza que nós elaboramos a partir dos dados que recolhemos deles ou que nós descobrimos pelo raciocínio lógico. Tal ideia pareceu realizada, aos olhos dos modernos, em sistemas teóricos como o cartesianismo, a mecânica newtoniana ou a ótica de Fresnel. O problema é que a *adequação*, considerada então como o critério da verdade, sempre se revela insuficiente. Entre a matemática e o real, a relação é de aproximação, devida ao processo de formalização, que elimina do cálculo as quantidades consideradas como irrelevantes.

Esse fato levou Bachelard a pensar que a formalização matemática não

é descritiva, mas *formadora* ou *transformadora* do real. Ela é um ato de abstração, de extração da forma a partir da realidade material, à qual ela se relaciona sem poder se tornar idêntica a ela. Nessa “concepção” da forma, da regra ou da lei, nos diz Bachelard, “a curiosidade é substituída pela esperança de criar” (Bachelard, 2011, p. 8). Ele se opõe assim a Bergson, seu contemporâneo, para quem a ordem é *encontrada* ou *achada* no mundo, revelada pela intuição.

A ordem pura que resulta do processo de organização dos fenômenos é *provada* pelos resultados experimentais (mesmo que, como afirma Popper, se trate em definitiva de uma prova temporária, aceita em razão da impossibilidade de demonstrar a falsidade da teoria testada), e corresponde dessarte ao que se considera, no campo da ciência formal, ser a verdade, uma verdade provisória ou incompleta. Nenhum conhecimento, além da lógica formal e da matemática pura, pode ser considerado como definitivo. Por isso Bachelard distingue o espírito científico de um instrumento de dominação do real, como pensam os defensores do utilitarismo, preferindo definir a ciência como uma “estética da inteligência” (Bachelard, 2011, p. 13).

Existiriam assim três estágios na criação das leis que compõem as teorias científicas: a observação, a geometrização e a abstração. Porém, a efetuação da transição entre os diversos “estados” (segundo a terminologia bachelardiana), não é mecânica. Ela se fundamenta em bases afetivas, revelando um interesse particular para o sujeito que opera a formalização e fazendo da consciência científica uma consciência dolorosa, ameaçada por interesses dedutivos sempre imperfeitos, arriscada pelo pensamento sem suporte experimental estável e dividida pela necessidade de uma abstração completa. Essa situação existencial incerta gera a dúvida que motiva a busca de conhecimento, a tentativa de atingir, para além do fluxo fenomênico presente, o *hypokeimenon* ou a *substancia*, o permanente que jaz sob as transformações temporais ou a essência. A ordem da abstração, mais leve e mais dinâmica, mas também mais uniforme e estável do que a confusão e o peso que se mostram na ordem da realidade fenomênica, se torna então objeto de uma tentação de conhecimento absoluto, ao mesmo tempo motivadora, quando nos leva a refletir e a desvelar as estruturas profundas do Ser, e assustadora, quando nos apresenta o abismo entre a nossa capacidade de compreender e a infinidade vertiginosa do mundo. A experiência, nesse sentido, se apresenta como um obstáculo para a compreensão do real, mas também como sua matéria necessária, sua fonte e seu destino, pois o propósito da ciência é entender essa realidade móvel e indomável que nos inquieta. Seria

necessária, para compreender a atividade do cientista, uma “psicanálise” da ciência, pois as forças psíquicas em ação são confusas, exauridas, hesitantes. Não é evidente que a ciência possa ser compreendida como algum tipo de erudição, que possuiria seu objeto de modo claro, distinto e completo. A tese de Bachelard é que a ciência se constitui em contradição com a experiência comum, a partir de *obstáculos epistemológicos*. Estes não são externos, atrelados à complexidade e à fugacidade fenomenal, nem dependem de certa fragilidade dos sentidos ou do espírito. Eles se apresentam, no próprio ato do conhecer, como um “imperativo funcional” que ameaça o conhecimento de estagnação ou regressão mas que fornece ao mesmo tempo o ensejo de ultrapassar a dificuldade. Conhecer, é enfrentar a resistência do real e de seu próprio espírito, de suas crenças, de suas opiniões, de sua cultura. Conhecer, é se auto-educar.

O ato de conhecer se constitui assim sempre *contra* um conhecimento anterior, e só se torna claro *depois* que foi efetuado. Os obstáculos, por assim dizer, se encontram *no próprio espírito* ou no consenso temporário sobre as verdades determinadas por um paradigma. “Diante do real, afirma o autor, aquilo que cremos saber com clareza ofusca o que deveríamos saber” (Bachelard, 2011, p. 18). A ciência, como já afirmavam os gregos, se constitui contra a opinião, que ela deve antes de tudo destruir – e não somente corrigir. O primeiro passo é saber formular *problemas*, colocando deste modo em questão aquilo que se sedimentou ou territorializou, como diria Deleuze (Deleuze e Guattari, 1980), que se tornou habitual, gerando inércia para o espírito. Eis a origem da ideia que a educação deva provocar o espírito crítico antes de tudo. Não são os conteúdos ou o destino utilitário que geralmente são colocados como sua essência que contam mais: é a capacidade de problematizar o real, de não aceitar preconceitos ou dogmas, de interrogar toda e qualquer afirmação. Em resumo, seu objetivo, como afirma Kant, é realizar a *liberdade* do ser humano, que coincide com a sua maioridade e com a sua dignidade (Kant, 1784).<sup>1</sup>

De forma global, a evolução do conhecimento realiza “revoluções espirituais”, e não caminha para uma unidade simples, mas ao contrário se ramifica continuamente, evoluindo e se transformando. Por isso, a educação não pode

---

1 Ver também Pico della Mirandola, *De Humanis Dignitate Oratio*, 1486, que define a dignidade humana como a sua indeterminação. Uma liberdade à qual, como dizia Sartre, o homem é condenado. Trata-se em definitiva não de tornar livre pela educação, mas de dar a ver a sua própria liberdade ao discente, de mostra-la ou ensina-la.

ser pensada a partir da ideia de uma repetição daquilo que já é conhecido, pois o que é exigido é, ao contrário, um tipo de catarse intelectual e afetiva, ao modo do que propunha Descartes quando afirma, no *Discurso do Método*, que é necessário se desfazer de tudo que foi aprendido com a família, os amigos ou na escola, antes de poder ingressar na busca pela ciência.

O conhecimento científico se contrapõe também ao conhecimento geral, que se apresenta como outro obstáculo para ele. Contra as afirmações de Aristóteles, Bachelard apresenta a generalização como perigosa para o espírito científico, pois ela produz uma sedução pela facilidade. Ele reconhece que a redução das teorias ao seu aspecto generalizador foi útil pedagogicamente, mas pondera que na nossa época a tendência à generalização vem entrando o progresso da compreensão do mundo, encobrendo as diferenças, criando sistemas normativos desumanos e impedindo a compreensão das particularidades dos indivíduos que compõem o nosso universo. A ciência deveria então se situar entre o universal e o singular, entre o conhecimento em compreensão e o conhecimento em extensão. A ciência é dinâmica, e a fecundidade de um conceito científico é proporcional ao seu poder de deformação, de transformação, de criação. O que deveríamos então fazer é incorporar as condições de aplicação de um conceito no próprio sentido do conceito, dar a entender, nos processos pedagógicos, não os resultados do trabalho científico, mas as circunstâncias, procedimentos, interesses, que estão em jogo na criação dos conceitos da ciência. Não transmitir ideias prontas, mas apresentar a formação das ideias. Isso seria criar, segundo Bachelard, um “novo racionalismo” que realizaria a união da experiência com a razão. A ciência constrói seus objetos, ela não os encontra prontos, e o que o educando deve saber, é como eles são construídos, a fim que ele possa construir seus próprios conceitos ou *pensar por si mesmo*.

A educação, pautada nesses princípios, se apresenta então como uma relação empírica/racional fundada num diálogo entre o educador e o educando. Todo cientista, afirma Bachelard, deve ser também professor, pois somente no ato de ensinar ele pode realizar plenamente os pressupostos, a “psicanálise” do que está operando quando elabora os conceitos científicos. Nesse ato, o que foi descoberto é colocado em questão, arriscando-se à destruição, à substituição por conceitos mais pertinentes ou eficientes. Assim conclui Bachelard:

Na obra da ciência só se pode amar o que se destrói, pode-se continuar o passado negando-o, pode-se venerar o mestre contradizendo-o. Aí sim, a Escola prossegue ao longo da vida. Uma cultura presa ao momento

escolar é a negação da cultura científica. Só há ciência se a escola for permanente. É essa escola que a ciência deve fundar. Então, os interesses sociais estarão definitivamente invertidos: a Sociedade será feita para a Escola e não a Escola para a Sociedade. (Bachelard, 2011, pp. 309-310).

Tal descrição nos lembra a Escola em sua origem, a σχολή (*scholé*) esse “tempo livre” que os atenienses usavam para ensinar e aprender sem constrangimento, abertamente, educando-se continuamente pelo debate e pela pesquisa, fazendo da ciência um elemento vivo e compartilhado por todos os cidadãos livres.

## As revoluções do conhecimento

Os tratados científicos tradicionais relatam a história da ciência como um percurso contínuo, no qual uma descoberta prepara o terreno para a seguinte, avançando assim de forma linear e determinando um progresso constante do nosso conhecimento, em direção a uma compreensão total da realidade que se apresentaria como o *telos* da ciência em geral. Essa visão, segundo Kuhn, é mais “mitológica” do que científica.

A ciência “normal”, aquela que consiste na busca e na experimentação cotidianas, realizadas nos laboratórios sob a espécie de uma aplicação do conhecimento anterior a novos objetos, é impedida por “revoluções”, forçando a comunidade dos pesquisadores a adotar uma visão renovada dos objetos que eles consideram, um novo paradigma. A ciência normal se apresenta desta forma como uma atividade que consiste em resolver “quebra-cabeças”, num contexto em que os resultados experimentais se dão numa margem estreita, já estando de certo modo previstos pela teoria. A ciência normal é a atividade que permite o aperfeiçoamento e o acabamento de um paradigma. “Resolver um problema da pesquisa normal é alcançar o antecipado de uma nova maneira”, explica Kuhn (Kuhn, 2011, p. 57). Isso consiste em usar as regras dadas por um paradigma para solucionar os problemas dados pela teoria, que indica soluções *possíveis*. Isso não significa que os cientistas trabalhem com um conjunto completo de regras, nem que todas as regras sejam dadas. De fato, trabalha-se também a partir de modelos adquiridos pela educação num sentido amplo e de forma geral pela cultura. Quanto

mais rica e diversificada for a educação, mais possibilidades se abrem para pensar novos problemas.

As descobertas, por outro lado, os momentos de invenção, que são os que fazem de modo mais profundo a historicidade das ciências, são devidos a novos fenômenos, que aparecem no decorrer do trabalho da ciência normal mas não encontram solução pelo paradigma vigente. As novidades produzidas pelo jogo realizado a partir das regras de um paradigma, quando revelam novos fatos, implicam na elaboração de um novo conjunto de regras. Para Kuhn, as descobertas são novidades relativas a fatos, quando as invenções são novidades relativas à teoria. A descoberta começa então com a consciência de uma anomalia, de uma “violação” das expectativas teóricas oriundas de um paradigma determinado. Se a ciência normal procede de modo acumulativo, a revolução paradigmática se torna cogente diante da impossibilidade de tratar a novidade com os instrumentos teóricos disponíveis. A descoberta, no entanto, não é um ato simples, e é impossível dizer que um cientista, sozinho, descobriu um fenômeno particular. Geralmente, a novidade surge lentamente, em diversos experimentos, até que seja identificada e deva ser tratada como uma novidade inevitável.

Podemos deste modo apresentar três momentos na passagem de um conjunto de fenômenos bem conhecidos e tratados corretamente por um paradigma a um conjunto problemático. Primeiro surge uma consciência prévia da anomalia: o problema. Em muitos casos, ela é rejeitada como um caso particular e não é enfrentada diretamente. Tenta-se antes resolver outros problemas da teoria (toda teoria implica problemas e dificuldades) para ver se uma das soluções encontradas se aplicaria à anomalia em questão. É comum se pensar também a pedagogia como uma prática que consiste em resolver problemas, na qual a dificuldade serve de motor para a mobilização dos conhecimentos adquiridos e para a descoberta de novas ideias ou procedimentos. Em segundo lugar assistimos à emergência gradual e simultânea de um reconhecimento conceitual e observacional que impele à criação de uma nova teoria. Enfim se produz uma mudança das categorias e procedimentos paradigmáticos, com muita relutância por parte dos cientistas. A comunidade científica tende a sentir um grande desconforto diante das anomalias e na maior parte dos casos tenta ignorá-las. Portanto, há certa dificuldade na emergência de uma novidade, e constatamos um esforço para permanecer na concepção já assimilada.

Para além das descobertas e de seu reconhecimento, as revoluções com

portam uma dimensão de invenção. Novas teorias devem ser forjadas, e elas não procedem diretamente da ciência normal. Por esta razão a comunidade científica passa por crises que preparam a emergência de uma nova teoria, encontrando-se nesse intermédio numa situação de grande desconforto profissional. Segundo Kuhn, há uma dimensão psicológica dessa resistência e um aspecto social: é necessário reconhecer a incapacidade de tratar um problema com os instrumentos existentes para poder se projetar, se arriscar, em direção a uma nova concepção da realidade. Na maioria dos casos, os cientistas não renunciam a um paradigma e não tratam as anomalias como contraexemplo para o paradigma, e só reconhecem que a teoria é inválida quando já existe uma alternativa para ela, um novo paradigma emergindo. Em muitos casos, aqueles que inauguram um novo paradigma, ao ver dos que defendem o paradigma anterior, são aqueles que pensam “errado” ou de “modo estranho”. Em outros casos, são aqueles cientistas que, trabalhando de forma ordinária, encontram um problema ou um resultado experimental inesperado e se rendem a uma evidência que eles não desejaram. Quando a anomalia é reconhecida, a ciência entra em sua fase “extraordinária”, em que são exigidas a criatividade e a superação dos problemas. Três possibilidades se apresentam então: 1) a ciência normal acaba se revelando capaz de tratar o problema; 2) quando o problema resiste, os cientistas concluem que nenhuma solução pode surgir no estado atual da área de pesquisa ou de estudo, rotulam o problema e o põem de lado para uma solução ulterior; 3) a crise faz emergir um novo candidato a paradigma e uma batalha para a sua aceitação tem início. Nesse último processo a área deve ser reconstruída com novos princípios, renovando as generalizações, os métodos, as regras e as aplicações. É como uma mudança de *Gestalt*, uma reorganização a partir de um novo sistema de relações, numa configuração inédita, com um quadro de referências diferente, do mesmo conjunto de dados. Muitas vezes, o paradigma emerge antes que a crise esteja plenamente desenvolvida ou reconhecida.

A nova teoria resolve as anomalias entre a antiga teoria e a natureza, permitindo previsões diferentes das que eram produzidas pela teoria anterior. As duas teorias não são logicamente compatíveis e a nova deverá substituir a antiga. Kuhn compara esse processo com a mudança de regime político, por isso utiliza a palavra “revolução”. Além do aspecto formal, ele enfatiza o caráter polêmico, as rixas e brigas em torno dos problemas levantados, a renitência dos cientistas já instalados confortavelmente em seus cargos, e a vontade insistente dos jovens de ultrapassar as concepções estimadas retrógradas e insuficientes. Os mestres geralmente freiam o processo. Os

discípulos geralmente tentam acelerá-lo. Isso revela uma estrutura fundamental da relação educativa: o que nós ensinamos está sempre ameaçado de não ser mais pertinente ou atual, pois é a nova geração que levará nossas concepções adiante, amiúde negando-as. Por outro lado, podemos ver isso como uma oportunidade de nos tornarmos novamente alunos e de aprender algo novo, de nos renovar e rejuvenescer. As revoluções científicas são também revoluções culturais, pois elas desembocam em novas concepções do mundo, em novas *Weltanschauungen*. Assim, quando mudam os paradigmas, “muda com eles o próprio mundo” (Kuhn, 2011, p. 147).

Para que a ciência se transforme de tal maneira, há necessariamente um ajuste da percepção, a partir de uma nova visão do mundo. Dentro do paradigma que vigorava em sua época, os dados que Galileu observava quando olhava uma pedra se balançando num fio eram compreendidos por ele como dados de um pêndulo. Quando observamos os mesmos dados a partir dos paradigmas atuais, não somos capazes de ver o que Galileu percebia sobre os pêndulos. Isso significa que a possibilidade de perceber novos fenômenos, com novas características, *depende da educação*. O paradigma prévio serve como leito para a emergência de um novo paradigma. Mas isso significa também que um paradigma não pode ser imposto de maneira dogmática, pois isso comprometeria a capacidade de uma geração a perceber as novas realidades que surgem a partir dos novos fenômenos observados. Delicada missão para os professores: ensinar uma visão de mundo de modo que ela possa ser superada por aqueles que a aprenderam. A condição de possibilidade de tal superação é a constituição de uma consciência crítica e aberta, que usa tanto a razão quanto a imaginação (reprodutora e produtora, no sentido kantiano). A aparência de linearidade na história das ciências é o resultado de uma vontade pedagógica de simplificar as relações entre os paradigmas. Por um lado isso ajuda a obter uma visão global. Por outro isso dificulta a criação de novas teorias e a mudança de paradigmas. Paradoxos da educação... Mas talvez esses paradoxos revelem também um aspecto essencial da educação: a necessidade de enfrentar a complexidade do mundo, que contradiz a tendência atual à eficiência e à rapidez dos processos e técnicas ensinados. Educar exige que nos deparemos com a ausência de sentido englobante. Logo, ela não é simplesmente uma arte que consistiria em transmitir conhecimentos sedimentados. Na educação, existe uma dimensão política e social, fundamental.

## O aspecto social da prática científica

O caráter social e político da educação não consiste somente, e talvez nem principalmente, na formação das novas gerações para o mundo produtivo do trabalho. A antiga visão de uma ascensão social pela educação se viu desmentida pela experiência contemporânea. Ela era mais o produto de uma dinâmica econômica e empresarial do que um resultado das metodologias e formas educacionais. Hoje vemos muitos jovens com altíssimo nível de formação que não encontram emprego no qual suas capacidades e seu conhecimento sejam necessários. Ao contrário, vemos pessoas sem ou com pouca formação e cultura se enriquecendo pelo comércio de bens e imóveis, na administração de empresas ou na política. O que a escola de hoje tenta ensinar, como diz Rancière, é um comportamento, a aceitação de uma condição, mais do que uma habilidade, uma cultura, uma técnica ou um ofício (Rancière, 1988). Portanto, são as características sociais por assim dizer *internas* que vão nos interessar nessa última parte da exposição. A ciência, do mesmo modo que a educação, é uma atividade eminentemente social, em suas práticas, em sua organização e em suas finalidades.

A posição epistemológica de Boaventura de Sousa Santos é uma posição antipositivista, mesmo em relação à física e à matemática. Segundo ele, a ciência não se resume a teorias representacionais da verdade, nem a meras explicações causais objetivas do real. A ciência é socialmente construída. Seu rigor é devido a limites que ela não pode ultrapassar e a sua objetividade não é a suposta neutralidade invocada desde os modernos. A situação das ciências hoje é de revoluções muito importantes. Assim escreve ele:

Por um lado, as potencialidades da tradução tecnológica dos conhecimentos acumulados fazem-nos crer no limiar de uma sociedade de comunicação e interactiva libertada das carências e inseguranças que ainda hoje compõem os dias de muitos de nós: o século XXI a começar antes de começar. Por outro lado, uma reflexão cada vez mais aprofundada sobre os limites do rigor científico combinada com os perigos cada vez mais verosímeis da catástrofe ecológica ou da guerra nuclear fazem-nos temer que o século XXI termine antes de começar. (de Sousa Santos, 2010, p. 14).

Essas flutuações da percepção sobre nossa época seriam anunciadoras de um período de transição? Ou indicariam esses paradoxos uma maior aproximação do real? O que está em questão, como para Rousseau (1751), é a

relação entre ciência e virtude, assim como a ideia de que a ciência deveria substituir o conhecimento “vulgar”. Hoje pensamos, no entanto, em termos de revolução ou de transição entre paradigmas diferentes, mas não marcados por uma hierarquia. O que pretende Boaventura de Sousa Santos é distinguir as condições sociológicas e as condições teóricas, indagando sobre a realidade da emergência de uma nova ordem científica. Em um primeiro momento, ele tenta mostrar que a diferenciação entre as ciências sociais e as ciências naturais deixou de fazer sentido. O pólo catalisador é a ciência social, que se opõe ao positivismo – lógico ou empírico – e ao mecanicismo – tanto naturalista quanto idealista. De certa forma, isso significa uma valorização, no mundo contemporâneo, das humanidades. É uma posição surpreendente nos dias de hoje, em que a academia se pauta nas estruturas e nos métodos das ciências exatas, mas que faz sentido de modo mais geral, num contexto que podemos qualificar de pós-moderno. Vamos tentar esclarecer essa tese.

Segundo o autor, a ciência de hoje não é mais unificada. A superespecialização e a compartimentação entre as diferentes áreas impedem que haja uma teoria geral, representativa de um paradigma unitário ou de uma visão de mundo compartilhada. É interessante constatar que dentro da mesma ciência, a física por exemplo, dois colegas que trabalham em áreas diferentes (digamos a mecânica quântica e a astrofísica) são às vezes incapazes de compreender o trabalho um do outro. O que temos se assemelha muito mais a um conjunto de “galerias temáticas” apresentadas pelas diferentes ciências. A ciência moderna, ao contrário, apresentava uma concepção global e totalitária do conhecimento, relegando a história, a filologia, o direito, a literatura, a filosofia e a teologia (as “humanidades”) à esfera do conhecimento “não científico”. As ciências, segundo a concepção dos modernos, consistiria em uma análise sistemática e rigorosa do real, na qual opera uma distinção fundamental entre conhecimento científico e senso comum, uma separação entre a humanidade e a natureza e uma desconfiança das evidências da percepção, consideradas como “ilusão”. Nesse quadro, a matemática se torna um instrumento privilegiado, que dirige a lógica de investigação e que fornece as representações adequadas da matéria.

As consequências de tal visão são importantes. Primeiro, conhecer, neste sentido, é quantificar. Para isso, as ciências operam uma redução da complexidade do mundo, justificada pela incapacidade da mente humana de se representar a totalidade do que existe. No entanto, isso se apoia num pressuposto metateórico: o mundo seria determinado pela ordem e pela estabilidade (lembramos da tentação pela estabilidade de Bachelard). Nesse contexto,

o passado se repetirá no futuro, e as conquistas da ciência são definitivas e seguras: o mundo é uma máquina que podemos conhecer e dominar. Dessa visão decorrem o utilitarismo e o funcionalismo que vão dominar a era moderna e perdurar até a segunda metade do século XX. Trata-se, em fim de contas, mais de controlar o real do que de conhecê-lo.

As ciências sociais são originalmente pensadas a partir da aplicação à sociedade das regras da ciência natural, como indicam os trabalhos de Comte – a sociedade como estrutura funcional (Comte, 1969-1970) –, Spencer – as leis da evolução social (Spencer, 1898) –, Durkheim – o fato social (Durkheim, 2013) – ou Weber – os tipos ideais (Weber, 1921). Porém, desde sua origem, a ciência social reivindica um estatuto epistemológico e metodológico próprios, pois existe para ela uma clara dificuldade operatória na “redução” dos fenômenos que ela deve considerar. Existem, com efeito, alguns obstáculos para adequar as ciências sociais ao ideal dos modernos. Em primeiro lugar, elas não possuem teorias explicativas capazes de abstrair do real seus objetos e de buscar na natureza provas de suas colocações. Em segundo lugar, elas não podem estabelecer leis universais, pois os fenômenos sociais não são previsíveis de maneira fiável: as previsões estatísticas são relativamente corretas, mas a previsão de um comportamento individual é impossível. Os elementos psicológicos, ocasionais, culturais, são importantes demais nos contextos sociais para que isso seja factível. Em terceiro lugar os fenômenos sociais são de natureza subjetiva. Não há objetividade clara nos comportamentos humanos, que sempre nos surpreendem. Em quarto lugar, para concluir, o cientista social não pode se liberar da observação, contínua e repetida, dos valores e de sua própria prática.

A crise do paradigma dominante, que começa com o século XX, mais precisamente com a descoberta dos pacotes de energia ou quantas por Planck em 1901, é irreversível, pois procede da própria investigação científica. Ela representa um avanço do conhecimento, paradoxal, mas fundamentado pela própria ciência. A mecânica quântica e a relatividade de Einstein, que segundo Boaventura de Sousa Santos resultam de condições sociais e teóricas ao mesmo tempo, são sinais de um grande avanço do conhecimento, que põe ao mesmo tempo em xeque as nossas concepções anteriores. Não localidade, indeterminação, relatividade dos sistemas de referências, imprevisibilidade de fenômenos complexos – como afirmam Prigogine ou Morin –, influência do observador sobre o observado, são características intrínsecas do conhecimento científico atual. A redução do real a uma soma das diferentes partes que nós podemos examinar separadamente não é mais possível, e a

complexidade se torna um elemento incontornável de nossa representação do mundo. O teorema de Gödel, em 1931, acaba, por fim, com toda esperança de uma matematização completa da realidade.

De um mundo fechado ou enclausurado, diriam Bergson ou Koyré, nós passamos a um devir aberto ou a um universo infinito, não linear e imprevisível. Nesse contexto, a ciência adquire duas facetas de cunho sociológico: 1) uma reflexão levada pelos próprios cientistas conclui que nós devemos conhecer a nós mesmos (voltando assim ao que propunha o oráculo de Delfo, ao princípio da filosofia, γνωθι σεαυτόν), aos processos utilizados nas ciências e aos interesses em jogo nas atividades científicas; 2) a reflexão geral dos cientistas começa a incluir questões que antes eram deixadas aos sociólogos, como as condições sociais da produção de conhecimento, os contextos culturais, os modelos de organização científica, as metodologias de pesquisa, ou seja, uma série de questões epistemológicas que envolvem um conhecimento das condições humanas do trabalho científico. Por outro lado, a biologia, a partir dos trabalhos de Canguilhem e da psicologia da forma de Perls, representada principalmente por Wertheimer e Guillaume, passa a conceber o organismo como um corpo auto-organizado, capaz de modificações internas e de adaptações que contradizem as teorias mecanicistas. Não se fala mais em leis, mas em estruturas, em sistemas, em modelos. Não se coloca mais a causalidade como única via de compreensão dos fenômenos, mas se supõe certo finalismo nos processos vitais.

O paradigma emergente, representado por Prigogine e a “nova aliança”, por Capra e a “nova física”, por Wigner, Bell, Habermas e a sociedade comunicativa, levam Boaventura de Sousa Santos a pensar em um “paradigma de um conhecimento prudente para uma vida decente” (de Sousa Santos, 2010, p. 60), curiosamente próximo da visão dos filósofos gregos relativamente à ciência. Assim, a complexidade, a interação sistêmica, os fenômenos globais, a imprevisibilidade, a subjetividade operante, a sociedade ativa, a linguagem limitada e poética e, enfim, a negação da metafísica, são os elementos de uma revolução científica em uma sociedade revolucionada pela ciência: o paradigma emergente não é só científico, ele é também social. Seu objetivo não é mais o poder sobre a natureza, mas uma “vida decente”. A fenomenologia, a hermenêutica, o existencialismo, o pragmatismo se tornam correntes dominantes do pensamento acerca do ser humano e de sua inserção no mundo. Eles orientam a compreensão do universo e determinam o sentido de nossas descobertas científicas. Eles são a marca pós-moderna do paradigma emergente.

No contexto desenvolvido pelas novas abordagens científicas, o método se torna múltiplo, os caminhos plurais, as relações vivas e complexas, os estudos interdisciplinares. A fragmentação pós-moderna do saber não é disciplinar mas temática; a ciência se torna – novamente<sup>2</sup> – analógica, transgredindo os contextos originais e visando a um conhecimento sobre as “condições de possibilidade da ação humana projetada no mundo a partir de um espaço-tempo local” (de Sousa Santos, 2010, p. 77). Todo conhecimento, compreendido desta forma, se torna também um autoconhecimento, e a educação tende a se tornar uma autoeducação. Não é uma missão simples, a de realizar tal projeto, pois ela pressupõe que nós sejamos capazes de escolher caminhos que façam sentido nesse universo multifacetado e aberto, que sejamos capazes de realizar um “desejo de harmonia e de comunhão com tudo o que nos rodeia”, diz Boaventura de Sousa Santos (2010, p. 83). O objetivo da ciência de hoje é de “saber viver”, quando o objetivo da ciência dos modernos era “sobreviver”. Como não pensar diante dessas considerações que educar consiste antes de tudo em permitir que se estabeleça um diálogo entre docentes e discentes, uma possibilidade de acompanhar o movimento intergeracional ou transgeracional<sup>3</sup> que sustenta a ideia de educação, a produção de um elo de compreensão entre os mais velhos e os mais jovens? Tanto o conhecimento científico quanto a educação comportam dimensões sociais. Ambos exigem diálogo, uma comunidade de indagação e de pesquisa, uma possibilidade de desdobrar as atividades em aplicações úteis, agradáveis ou, de forma geral, desejáveis para uma sociedade determinada. Ambos têm uma finalidade de conhecimento e uma finalidade social.

## Conclusão:

Nos tempos em que vivemos, a humanidade veio a produzir uma quantidade impressionante de novos saberes, relativos às práticas científicas e educacionais que impulsionaram uma difusão rápida e permanente do pensamento, das produções artísticas e culturais, dos objetos ou das modas. As trocas de informação já eram parte essencial do fazer científico no século 18 e esse processo acelerou consequentemente na era digital. O problema que as

---

<sup>2</sup> Em um sentido diferente da ciência analógica medieval. Não é possível, infelizmente, desenvolver esse assunto aqui.

<sup>3</sup> Ver Kant, 1996

gerações futuras encontrarão é mais o de um excesso de conhecimento do que de uma falta dele. Mas o conhecimento em si não é nada: o que está em questão é o uso que dele podemos fazer. Por isso é necessário repensar as condições e as características da ciência e da educação contemporâneas.

Essa ciência que dialoga com o senso comum e busca sentido em nossas vidas, porém, caminha em paralelo com o desenvolvimento de uma tecnologia que muitas vezes tira o sentido da existência humana, que imprime um movimento que não é desejado mas sofrido, que institui um ritmo que nos faz perder a capacidade de organizar nossas atividades, que nos prende a um universo de controle absoluto de nossas vidas pelo registro de informações quase infinitas sobre nossas mínimas ações. Ainda nos resta compreender mais profundamente as evoluções extremamente rápidas dos últimos anos. As viagens espaciais, a nanotecnologia, a inteligência artificial, a conectividade absoluta de todos os objetos de uso cotidiano, a engenharia genética, ainda hão de nos surpreender e de transformar nossas jornadas por este mundo. Se é verdade, como afirmavam Hegel e Heidegger, que a filosofia só é capaz de conhecer e de revelar aquilo que de fato já se concretizou, talvez estejamos presenciando a emergência de um novo paradigma, cujas particularidades ainda não podemos perceber. Nós passamos assim de um espanto diante do conhecimento a um conhecimento que, ao que parece, requer de nós grande prudência. Esse aspecto ético, que se coloca então como fundamental, se torna assim, como para os filósofos da antiguidade em Atenas, o mais importante de todos, num mundo em que a ética, infelizmente, se encontra submetida à ditadura esmagadora de uma economia devastadora e, apesar de ser sustentada pela diversão e pela distração, criadora de uma vida sem relevo e sem direção, sem sentido. Em última instância, tudo indica a necessidade de realizar outra vez uma aproximação entre a educação e a filosofia, na esperança que isso nos ajude a encontrar novamente o alento para dar um sentido profundo e profícuo às nossas atividades e à nossa educação.

## Bibliografia:

Bachelard, G. (2011). *A formação do espírito científico*. Rio de Janeiro: Contraponto.

Bacon, F. (1997). *Novum Organum*. São Paulo: Nova Cultural.

Bergson, H. (1932). *Les deux Sources de la Morale et de la Religion*. Paris: Alcan.

de Sousa Santos, B. (2010) *Um discurso sobre as ciências*. São Paulo: Cortez.

Botter, B. (2012). “A pedagogia antes da pedagogia”, in Oliveira, P. (org.). *Filosofia da educação: aproximações e convergências*. Curitiba: Círculo de estudos Bandeirantes.

Comte, A. (1970). *Système de politique positive ou Traité de sociologie*. Paris: Editions Anthropos.

Deleuze, G. e Guattari, F. (1980) *Mille Plateaux*. Paris: Éditions de Minuit.

Descartes, R. (2012). *Regras para a Direção do Espírito*. São Paulo: Martins Fontes.

Descartes, R. (1970). *Discours de la méthode*. Paris: Le Livre de Poche.

Durkheim, É. (2013). *Les règles de la méthode sociologique*. Paris: PUF.

Kant, I. (1784). *Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung*.

Kant, I. (1996). *Reflexions sur l'éducation*. Paris: Vrin.

Koyré, A. (1973). *Dumonde clos à l'univers infini*. Paris: TEL Gallimard.

Kuhn, T. (2011). *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva.

Rancière, J. (1988). *École, production, égalité* (Escola, produção, igualdade), publicado em *L'école de la démocratie* (A escola da Democracia), Edilig, Fundação Diderot, Edições Horlieu, Paris. Uma tradução em português pelo autor do presente artigo acaba de ser publicada na revista *Pro-posições*, da Unicamp.

Rousseau, J.-J. (1969). *Émile ou de l'éducation*. in: *Œuvres complètes*, Paris: Gallimard, coll. La Pléiade.

Rousseau, J.-J. (2010). *Discours sur les sciences et les arts*. Paris: Livre de poche.

Spencer, H. (1898). *The Principles of Sociology*. New York: D. Appleton and Company.

Weber, M., 1995, *Économie et Société*, Pocket, [1921], Paris.