

FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS: PARA ALÉM DA LINEARIDADE

Raquel Crosara Maia Leite (Departamento de Biologia da UFC)

Raphael Alves Feitosa (Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFC)

Resumo

Este trabalho objetiva analisar as proposições filosóficas que podem contribuir para um ensino de ciências que vá além da linearidade. As tendências consideradas na análise referem-se ao holismo, a totalidade e complexidade. Para tanto, escolhemos como metodologia a análise bibliográfica das principais obras relacionadas à temática. A ideia de totalidade compreende a realidade em suas íntimas características e suas conexões internas, debaixo da aparência e da causalidade linear dos fenômenos. Tais ligações são necessárias para um ensino de ciências mais progressista, o qual se posiciona em oposição ao positivismo, que considera de forma simplória as manifestações fenomênicas, não chegando a atingir a apreensão dos processos totalizantes da realidade.

Introdução

O campo do ensino de ciências da natureza passa por uma crise. Essa assertiva pode ser encontrada no trabalho de Fourez (2003), que apresenta uma revisão crítica sobre as principais dificuldades enfrentadas pelo ensino nessa área, e mostra os desafios encarados na era atual, indicando que há uma insatisfação com a educação em ciências. Dentre as diversas causas dessa crise, encontram-se as concepções que os professores carregam a cerca da ciência, pois a forma como o mestre encara o saber-fazer científico influi na sua prática docente. Destarte, tais concepções são acompanhadas de rotinas muito bem estabelecidas, estáveis e resistentes a mudanças, sendo que, normalmente, elas são um reflexo da experiência pré-profissional, ou seja, aquela adquirida ao longo da vida escolar anterior à formação universitária.

Dentre as diversas concepções de ciência, temos a visão de linearidade, fruto do mecanicismo (CAPRA, 2001). O pensamento linear é característica típica da teoria mecanicista, também chamada de materialista vulgar, a qual supõe que os entes e fenômenos sejam iguais para todas as culturas, em todos os contextos. Se ela parte da materialidade dos fenômenos, acaba caindo no mecanicismo de não perceber que as diferentes culturas e espaço/tempo históricos não podem ser compreendidas através da quantificação dos eventos que se destacam e dividem o real.

Existe na literatura acadêmica uma ferrenha crítica ao mecanicismo (CAPRA, 2001; MARX, 2008; MORIN, 2002). No ocidente, após a era medieval, a qual era dominada pela religião, a ideia de um universo orgânico, vivo e espiritual foi substituída pela noção do mundo como uma máquina. Essa metáfora do mundo como máquina tornou-se o símbolo

dominante da era moderna. Essa virada epistemológica ocorreu pelas novas descobertas das ciências naturais, em especial a física, “conhecidas como Revolução Científica e associadas aos nomes de Copérnico, Galileu, Descartes, Bacon e Newton” (CAPRA, 1996, p. 24).

No materialismo mecanicista a história humana se restringe a um movimento mecânico e rígido de leis que se impõem de forma inevitável e natural aos seres humanos. As leis que existem na sociedade humana seriam as mesmas leis da natureza não-antrópica e, tal como as leis da Física moderna, seriam imutáveis e universais.

O materialismo mecanicista “reduz as idéias e a história ao mero movimento da matéria, tentando explicar tudo pela evolução inevitável da realidade objetiva” (LESSSA; TONET, 2008, p. 28). Como consequência, no que diz respeito à prática política, ele tende a desprezar a importância da luta de classes e das ideologias nos processos históricos.

Outra limitação dessa perspectiva mecanicista é sua concepção de que a imutabilidade das leis da natureza o levou a afirmar a imutabilidade de uma imaginada "natureza humana" como alicerce dos fenômenos sociais, e deste modo não conseguiu perceber que a história é um processo em contínua mudança, e que possui uma especificidade humana.

Atualmente, no que diz respeito aos aspectos teórico-epistemológicos anti-mecanicistas, muitas alternativas têm sido discutidas para o ensino de ciências. Como nos assevera Loureiro (2006, p. 135), “a idéia é de superação da fragmentação presente na prática histórica de construção do conhecimento, assim o holismo e a teoria da complexidade tem ocupado a cena com destaque”.

Assim, o objetivo desse trabalho é analisar as proposições filosóficas que podem contribuir para um ensino de ciências que vá além da linearidade. As tendências presentes nessas discussões referem-se, em síntese, ao holismo, a totalidade, e complexidade.

Para tanto, escolhemos como metodologia a análise bibliográfica das principais obras relacionadas à temática (CAPRA, 2001; MARX, 2008; MORIN, 2002). Como forma de estruturar o texto, o mesmo está dividido em três partes, a saber: a proposta do holismo de Capra; a teoria da complexidade de Morin; a totalidade de Marx.

I. O Holismo de Fritjof Capra

Um pensador que tenta avançar com o pensamento não-linear é Fritjof Capra. Com forte base nas teorias sistêmicas provenientes da física e da ecologia advinda da Biologia, o autor enfatiza que é preciso garantir uma reforma na forma de fazer ciência. Para ele, “está

ficando cada vez mais evidente que a excessiva ênfase no método científico e no pensamento racional, analítico, levou a atitudes profundamente antiecológicas” (2001, p. 34). Capra acredita que a compreensão do universo e de suas formas de vida é bloqueada pela própria natureza da racionalidade, pois o pensamento científico racional é linear. Por outro lado a “consciência ecológica decorre de uma intuição de sistemas não-lineares” (op. cit., p. 34). Esses últimos são estruturas sistêmicas que se encontram num equilíbrio dinâmico baseado em ciclos e flutuações, que são processos não-lineares.

O holismo de Capra critica a fragmentação dos sistemas em partes elementares. Para ele, quando o cientista separa o todo em seus constituintes primordiais, e tentam explicar todos os fenômenos em função desses elementos, “eles perdem a capacidade de entender as atividades coordenadoras do sistema como um todo” (op. cit., p. 100).

Capra ataca a filosofia mecanicista, pois o procedimento analítico de raciocínio proposto por ela levou à fragmentação característica do nosso pensamento comum e das nossas disciplinas escolares, e levou à atitude generalizada de reducionismo na ciência, como por exemplo, a crença em que todos os aspectos dos fenômenos complexos podem ser entendidos se reduzidos às suas partes elementares. Discordando dessa visão, Capra propõe que é necessário entender os aspectos sistêmicos como um todo (o “*holos*”), cujas partes estão todas interligados e interdependentes.

Seguindo a linha de raciocínio de Capra, podemos notar que a concepção holística enxerga o mundo em termos de relações e de integração. Vemos as palavras originais do autor sobre esse tema:

Os sistemas são totalidades integradas, cujas propriedades não podem ser reduzidas às de unidades menores. Em vez de se concentrar nos elementos ou substâncias básicas, a abordagem sistêmica enfatiza princípios básicos de organização. Os exemplos de sistemas são abundantes na natureza. Todo e qualquer organismo — desde a menor bactéria até os seres humanos, passando pela imensa variedade de plantas e animais — é uma totalidade integrada e, portanto, um sistema vivo (CAPRA, 1996, p. 250).

Podemos analisar que na citação acima o autor denota que há uma tensão básica entre as partes e o todo. Capra (1996; 2001) mostra que a ênfase nas partes é característica da ciência mecanicista. Os sistemas formam um *holos* integrado cujas propriedades não podem ser reduzidas às de partes menores. Essas propriedades se originam de uma configuração de relações ordenadas entre as partes que é característica do sistema. Para Capra, as propriedades do sistema são aniquiladas quando um sistema é fragmentado em partes isoladas.

Após essa explanação sobre o holismo de Capra, percebemos que ele usa uma nova fórmula para superar o pensamento linear, contudo, o holismo possui algumas fragilidades e limitações. A primeira fragilidade que podemos apontar sobre a perspectiva holística é a sua redução ao todo como ponto culminante do entendimento sobre o mundo. Ora, se por um lado a teoria mecanicista linear é criticada por reduzir o todo a suas partes elementares, da mesma forma, podemos repreender o holismo por seu ponto de vista restritivo, ao não perceber a ligação entre o todo e as partes, e entre as partes e o todo. Por exemplo, na frase de Capra: “Os sistemas são totalidades integradas, cujas propriedades não podem ser reduzidas às de unidades menores” (1996, p. 250).

A segunda limitação da obra holística é a ligação a um forte biologicismo, eximindo a proposta sistêmica de uma relação que especifique a singularidade humana¹. Para referendar esse ponto de vista recorreremos à obra de Loureiro (2006). Para esse último, o holismo ao desconsiderar a especificidade histórica e cultural humana, “pode-se recair no funcionalismo organicista, em que as mudanças se dão para o bom funcionamento do sistema (em termos de sociedade contemporânea, do capitalismo)” (p. 138). Como consequência dessa premissa biologicizante, temos um pensamento sistêmico politicamente conservador. Nesse sentido, uma educação que segue essa perspectiva pode funcionar para cumprir a função social de fazer “as pessoas se adaptarem e aceitarem determinado modo de organização social como se este fosse a-histórico ou ‘natural’ (algo que é assim porque é)” (op. cit., p. 138). Assim, a abordagem holística perde o caráter de historicidade, o que acaba por fragilizar a possibilidade revolucionária da edificação de um projeto de sociedade alternativa ao capitalismo e de uma prática educativa crítica e emancipatória.

Uma terceira fragilidade dessa abordagem é que os holísticos tendem a sacralizar a natureza, extraindo da mesma a dimensão humana em seu processo contínuo de transformação. Como implicação temos a minimização dos conflitos entre as classes sociais em nome de uma cooperação e de um amor cósmico/naturalista abstrato que pode, idealisticamente, “levar-nos à harmonia com a natureza, como se existisse um estado absoluto e atemporal” (op. cit., p. 139).

II. A Teoria da Complexidade de Morin

¹ Por outro lado, não queremos apontar para uma perspectiva epistemológica que se baseie no antropocentrismo, e sim no metabolismo entre ser humano e natureza, como proposto por Marx (1996; 2005).

Outro pensador que tenta superar as propostas lineares de pensamento é Edgar Morin. Sua proposição teórico-epistemológica, denominada de teoria da complexidade, faz referencia ao sentido de que a vida, em suas manifestações, é constituída por dimensões interconectas, definidas mutuamente nas relações estabelecidas, envolvendo ordem e desordem, erro e acerto, num movimento de autoprodução e reorganização permanentes. O pensamento complexo busca principalmente superar os paradigmas simplificadores da linearidade, os quais operam a disjunção ser humano e natureza ou que reduzem o ser humano à natureza de modo indistinto (LOUREIRO, 2006; LOUREIRO; VIEGAS, 2007).

Sobre sua teoria da complexidade, Morin destaca na obra “*A Cabeça bem feita*” (2003) os sete princípios² que resumem sua perspectiva epistemológica, a saber: princípio sistêmico; princípio hologrâmico; princípio do circuito retroativo; princípio do circuito recursivo; Princípio da autonomia/dependência; princípio dialógico; princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento.

Após esse resumo sobre a teoria de Morin, é cabível destacar que existem pontos que precisam ser discutidos na obra desse autor. De acordo com Loureiro e Viegas (2007), a teoria da complexidade tenta, entre outras coisas, superar a dialética marxiana, utilizando inclusive, algumas categorias dessa última (contradição, totalidade, movimento, dialógica, relação, etc.). No entanto, a mesma manifesta algumas fragilidades possivelmente originárias da relação do autor com o marxismo francês³, perdendo a própria unidade da obra de Marx. Segundos esses autores, em suas considerações sobre a teoria marxiana, no geral, Morin reduz o conceito de ideologia⁴ ao que foi posto em “*A ideologia alemã*”, ignorando que o mesmo se desenvolve e ganha outros sentidos em obras posteriores, como “*O Capital*”. Noutro sim, Morin limita a centralidade dada por Marx à categoria trabalho e a produção social da existência a luta de classes e as relações de produção e forças produtivas (LOUREIRO; VIEGAS, 2007). Isso é um equívoco, pois a totalidade é central no método dialético de Marx, sendo que nele existe a indissociabilidade entre as múltiplas relações da vida social, exigindo que se situe o cultural e o político no modo de produção e suas inter-relações características, evitando análises atemporais e a-históricas.

Outro ponto divergente que podemos acrescentar a lista, é que Morin indica que Marx limitou o mundo a ciência e a razão, deixando de lado outros campos da vida humana.

² Para detalhes ver a obra original do autor (MORIN, 2003, p. 93-96).

³ Cabe denotar que a biografia de Morin possui uma fase inicial pode ser situada nos anos de 1940 até o início da década de 1970, em que há forte influência de conceitos e categorias marxistas (LOUREIRO; VIEGAS, 2007).

⁴ Ressalta-se que existem muitas definições sobre o termo “ideologia” contidas na obra de Marx (LESSA; TONET, 2003).

Todavia, essa informação não é de veras precisa, pois Marx destaca a ciência em termos de um saber sistematizado e não-dogmático, reconhecendo que as ciências são construções sociais e históricas, por conseguinte, transitórias em suas verdades.

Um terceiro aspecto que achamos preocupante na obra de Morin é sua ênfase na individualidade, isto é, no ser singular. Tal perspectiva acaba por esvair-se do processo histórico atual, da experiência histórica, da desigualdade social, dos meios de produção, e, sobretudo, da práxis política. Sobre esse aspecto, devemos ressaltar que os pontos propostos por Morin, como a pluralidade epistemológica e a multidisciplinaridade, não mudam o mundo sozinhos, e sim a transformação ocorrerá quando seus atores/autores se apossarem deles para se contraporem as desigualdades socioambientais.

III. A Totalidade de Marx

Para o materialismo histórico-dialético com base em Marx, a luta de idéias é muito importante para orientar as ações concretas dos homens, acima de tudo para se fazer a revolução. Como nos diz Lessa e Tonet (2003, p. 23): “Sem idéias revolucionárias, não há ações revolucionárias; contudo, sem ações revolucionárias, as idéias revolucionárias não têm qualquer força”. Dessa forma, para que as idéias revolucionárias possam se materializar em ações transformadoras é imperativo que as mesmas espelhem adequadamente as necessidades e possibilidades de cada espaço/tempo histórico.

Nesse sentido, Marx fala que o princípio da historicidade é a chave para compreender o contexto material da sociedade.

A sociedade burguesa é a organização histórica da produção mais desenvolvida, mais diferenciada. As categorias que exprimem suas condições, a compreensão de sua própria organização a tornam apta para abarcar a organização e as relações de produção de todas as formas de sociedade desaparecidas, sobre cujas ruínas e elementos se acha edificada, e cujos vestígios, não ultrapassados ainda, leva arrastando, enquanto que tudo o que fora antes apenas indicado se desenvolveu, tomando toda sua significação etc. A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco. O que nas espécies animais inferiores indica uma forma superior, não pode, ao contrário, ser compreendida senão quando se conhece a forma superior (MARX, 2008, p. 264).

Para o materialismo histórico-dialético de Marx, os fenômenos aparecem de forma distinta do que são essencialmente, e distinguem-se dois níveis de realidade: o da

essência⁵ e o de da aparência. Assim sendo, Marx coloca a realidade social no plano histórico, arando um solo fecundo e totalmente atual. O autor assinala a esfera do saber humano que se movimenta no plano abstrato e no plano da realidade social que vivemos. Elevar-se do empírico como ponto de início, conhecido apenas na aparência do fenômeno ao saber efetivo das forças, mediações e determinações múltiplas que produzem esta realidade, exigem uma elaboração investigativa.

Considerando esses pontos, uma categoria fundamental para a dialética de Marx é a totalidade. Para iniciar a explanação sobre esse princípio, trazemos as palavras utilizadas por Marx no texto intitulado “*O Método da Economia Política*” (2008):

O concreto é concreto porque é a síntese de múltiplas determinações e, por isso, é a unidade do diverso. Aparece no pensamento como processo de síntese, como resultado, e não como ponto de partida, embora seja o verdadeiro ponto de partida, e, portanto, também, o ponto de partida da intuição e da representação (p. 258-9).

Após essa explicitação, cabe-nos fazer um importante esclarecimento acerca da totalidade: ela não significa o todo ou tudo que está presente no mundo concreto. Na verdade, a totalidade representa um conjunto de eventos articulados. Dito de outra forma: esse princípio dialético representa o todo estruturado que se desenvolve e se cria como produção social humana.

Considerações finais

Nesse trabalho, analisamos três grandes teorias que fundamentam a ciência: o holismo, a teoria da complexidade, e o materialismo histórico-dialético, com sua categoria totalidade. Dentro de uma visão crítica, percebemos os limites das propostas de Capra (2001) e de Morin (2003), as quais dão pouca ênfase aos aspectos políticos da ciência, e conseqüentemente, do ensino nessa área.

A totalidade, do ponto de vista de Marx, é uma síntese das múltiplas formas que possui um objeto concreto, incluindo sua historicidade. Essa categoria pressupõe que o conhecimento das partes e do todo conjetura uma reciprocidade, pois o que confere representação tanto ao todo quanto às suas diversas partes que o constituem são determinações, isto é, inter-relações, que perpassam e completam a transversalidade do todo.

⁵ É relevante indicar que a “essência” no sentido marxiano não é uma edificação a priori, mas uma construção social e histórica, por tanto, sempre em mudança.

Ao trazer essa categoria para o ensino de ciências, percebemos a importância dos professores abordarem os conteúdos desse campo de forma integrada e interdisciplinar. Isso pois, do ponto de vista da totalidade marxiana, não pode haver conhecimento das partes sem o todo, como ocorre na perspectiva linear, o que gera uma amputação traumática dos membros que o constituem, ocasionando a morte da totalidade. As partes só podem ser compreendidas se a educação percorre o caminho da transversalidade essencial do todo. Ao andar por esse caminho, é possível chegar às terras ensolaradas da totalidade, cujos raios de luz dissipam a escuridão da fragmentação.

Destarte, a totalidade resgata o caráter histórico da ciência, mostrando que essa é uma construção social e humana, por conseguinte, estão repletas de caracteres políticos, culturais, e fazem parte do jogo de poder que permeia a história humana (FOUREZ, 2003). A ideia de totalidade compreende a realidade em suas íntimas características e suas conexões internas, debaixo da aparência e da causalidade linear dos fenômenos. Tais ligações são necessárias para um ensino de ciências mais progressista, o qual se posiciona em oposição ao positivismo, que considera de forma simplória as manifestações fenomênicas, não chegando a atingir a apreensão dos processos totalizantes da realidade.

Referências Bibliográficas

CAPRA, F. **A teia da vida**. São Paulo: Cultrix, 1996.

_____. **O ponto de mutação**. 22 ed. São Paulo: Cultrix, 2001.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

LESSA, S.; TONET, I. **Introdução à Filosofia de Marx**. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

LOUREIRO, C.F.B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 27, n. 94, p. 131-152, jan./abr. 2006.

_____; VIEGAS, A. Complexidade e dialética: por uma busca de novos elementos da tradição crítica diante dos desafios da educação ambiental. **Ambiente & Educação**, v. 12, 2007, p. 11-37.

MARX, K. **Contribuição à crítica da economia política**. (Tradução de Florestan Fernandes). 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

MORIN, E. **A Religação dos Saberes: o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

_____. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** (Trad. Eloá Jacobina). 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.