

Diálogos entre Morin e Fourez: organização e articulação do conhecimento científico no ensino de ciências

Dialogues between Morin and Fourez: organization and articulation of scientific knowledge in science education

Kelly Caroline Oliveira

Universidade Federal do Amazonas
kellycarolineoliveira@outlook.com

Ettore Paredes Antunes

Universidade Federal do Amazonas
ettore.ufam@gmail.com

Resumo

Neste ensaio objetivou-se construir diálogos entre Edgar Morin e Gérard Fourez no que discorrem sobre a organização e articulação do conhecimento científico em vistas à renovações no ensino de Ciências e na epistemologia dos professores em formação. Advogando em defesa da contextualização dos conhecimentos científicos no mundo real, do confronto e integração entre suas diferentes áreas, bem como de sua aproximação à condição humana, os escritos dos teóricos convergem para o pensamento complexo e a interdisciplinaridade como caminhos epistemológicos e metodológicos que concebem tais elementos no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras chave: ensino de ciências, formação de professores, alfabetização científica e tecnológica, interdisciplinaridade, pensamento complexo.

Abstract

This essay aimed to construct dialogues between Edgar Morin and Gérard Fourez on the organization and articulation of the scientific knowledge, viewing the renewing of the Science teaching and the epistemology of trainees teachers. Advocating for the contextualization of scientific bits of knowledge in the real world, the confrontation, and integration between its different areas, as well as its approach to the human condition, the theorists' writings converge to the complex thinking and interdisciplinarity as epistemological and methodological paths that conceive such elements in the teach-learning process.

Key words: science teaching, teacher training, scientific and technological literacy, interdisciplinarity, complex thinking.

Introdução

Edgar Morin e Gérard Fourez são dois teóricos que desenvolveram ideias, entre muitos temas, sobre o conhecimento científico e suas epistemologias, que vêm tornando-se cada vez mais centrais e com férteis reflexões e implicações para a pesquisa e o ensino de ciências. Juntos, os teóricos somam mais de 100 obras, dentre as quais serão discutidas no presente ensaio os livros *Ciência com Consciência* (2005) e *A cabeça bem-feita* (2018) de Morin, *A construção das ciências* (1995) de Fourez e alguns de seus artigos que discorrem sobre o conceito de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e a metodologia Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR).

Em uma breve aproximação com os estudos que vêm pautando-se nos teóricos, notou-se que eram escassos aqueles que construíram pontes diretas entre os autores; Hidalgo e Lorencini Júnior (2019), a título de exemplo, dialogaram as críticas que Morin e Fourez direcionam à Ciência, especificamente sobre a imagem distorcida e ausência de reflexões e conhecimento que esta apresenta sobre si própria. Os demais estudos consultados apenas citavam pontual e separadamente os teóricos. Destacam-se aqueles que, para discorrer sobre a interdisciplinaridade pautavam-se em Morin, e para discutir aspectos da ACT resgataram os postulados de Fourez, como o de Gouw e Viana (2017).

Portanto, os estudos que relacionaram diretamente as ideias dos teóricos, não contemplaram reflexões para o ensino de ciências e/ou formação de professores; de igual modo, aqueles que contemplaram tais reflexões, não integraram os postulados morinianos e fourezianos à elas. Assim, questionou-se sobre quais relações podem ser construídas entre as ideias de Morin e Fourez em vistas ao ensino de ciências e formação de professores. E, como objetivo, este ensaio procurou construir diálogos entre os teóricos no que discorrem sobre a organização e articulação do conhecimento científico em vistas à renovações no ensino de Ciências e na epistemologia dos professores em formação.

A Alfabetização Científica e Tecnológica e a Cabeça Bem-Feita: Organizando o conhecimento

Refletindo sobre como se tem educado os indivíduos frente à uma sociedade tecnocientífica e emaranhada em problemas complexos, e preocupados com as competências que a escola tem mobilizado (ou não) em vistas à formação cidadã, Fourez e Morin elaboraram pressupostos-guias referentes ao modo como o conhecimento deve ser organizado e direcionado para o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, Fourez (1997a) apresenta o conceito de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), que parte de aspectos humanísticos, econômicos e democráticos para o desenvolvimento de uma leitura de mundo adequada ao século XXI, na qual a ciência e tecnologia entrelaçam-se à sociedade e vice-versa. São três os objetivos da ACT, os quais se veem refletidos nos aspectos citados e implicam em conhecimentos que estão além do conteúdo das disciplinas – este denominado pelo autor de “conhecimento padronizado” (FOUREZ, 1997a, p. 918, tradução livre). Segundo o autor, nenhum conhecimento padronizado é essencial por si só para que se viva em sociedade, sendo necessário, portanto, que se faça uma seleção e escolha dos conteúdos disciplinares a serem invocados nas diferentes situações.

Neste sentido, delinea-se um dos objetivos da ACT: o desenvolvimento da autonomia dos indivíduos. Para Fourez (1997a), a autonomia possibilita: decidir sobre a relevância de determinado conhecimento científico e do seu uso correto; saber quando, onde e como consultar

os especialistas; tomar decisões frente a problemáticas e participar ativamente dos debates em sociedade. O segundo objetivo diz respeito à comunicação, à capacidade dos indivíduos de transmitir claramente aos outros suas vivências e representações mentais, à habilidade de manter um diálogo e debate, ao uso correto das traduções e das transferências de conhecimento. Por fim, Fourez (1997a) destaca como terceiro objetivo da ACT o domínio, ou seja, a capacidade de gerenciar situações, de saber e poder agir, de saber integrar conceitos científicos e valores para tomada de decisões.

Em muitos pontos essa estratégia dialoga com os pressupostos de Morin (2018) em relação ao que denomina como “cabeça bem-feita”, que postula ser formada a partir da reforma de pensamento e que é

apta para organizar os conhecimentos e, com isso, evitar sua acumulação estéril. [Onde] Todo conhecimento constitui, ao mesmo tempo, uma tradução e uma reconstrução, a partir de sinais, signos, símbolos, sob a forma de representações, ideias, teorias, discursos (MORIN, 2018, p. 24).

São também características dessa cabeça bem-feita a capacidade de refletir e agir sobre os problemas - o que reforça a consonância deste conceito com os pressupostos de Fourez (1997a) sobre os objetivos da ACT -, a presença de princípios organizadores que permitem a articulação de saberes, bem como a atribuição de significados a eles (MORIN, 2018). O autor ressalta a importância de formar cidadãos a partir do desenvolvimento de uma inteligência geral nos mesmos, perpassando pelo estímulo à criatividade e à indagação para formar “uma “cabeça bem-feita”, em detrimento do fornecimento de informações e conteúdos desconexos que acabam por fundar “uma cabeça bem cheia” ((MORIN, 2018, p. 21). De igual modo, a ACT também volta-se à essa formação, posto que “refere-se a um grau de empoderamento do indivíduo, não a alguma habilidade definitivamente adquirida e específica” (FOUREZ, 1997a, p. 906, tradução livre).

De acordo com Morin (2018), o desenvolvimento da inteligência geral dos indivíduos, somada a orientação dos mesmos ao tratamento de problemas fundamentais da atualidade, permite bem mais do que a sofisticação, formalização e abstração de conhecimentos particulares, direciona a educação para um progresso do conhecimento a partir da contextualização e globalização dos saberes.

É, portanto, munindo os indivíduos de uma visão epistemológica que permita transferir conhecimentos científicos de um contexto para outro, ou enxergar os conhecimentos sobre uma perspectiva para além daquela em que a padronização disciplinar o situou – portanto, mais contextualizada -, que o ensino pode mobilizar seus esforços em vistas a uma reforma de pensamento que, conseqüentemente, o reformará (MORIN, 2018). Em consonância a isto, Fourez (1997a) destaca que a ACT implica em uma certa socialização do conhecimento científico no mundo histórico real, posto que reconhece a importância de se realizar movimentos para o estabelecimento de modelos técnicos nas condições sociais.

Assim, percebe-se a defesa dos teóricos por um ensino contextualizado, que integre a Ciência não somente à realidade, mas também aos indivíduos ao permitir enxergá-la enquanto produção humana, portanto sujeita a erros e influências do meio. Dessa forma, tal abordagem epistemológica tem implicações sobre o processo de ensino-aprendizagem porque permite a construção de elos entre o científico e o não-científico, aproximando a Ciência dos contextos históricos, sociais, culturais, econômicos, atribuindo assim maiores significados às suas representações (SILVA, 2012); e conduz à transição de um ensino dogmatizado para um ensino crítico e humanitário, onde o conhecimento científico abre-se à reflexões e não restringe-se ao domínio de gênios infalíveis, tal o estereótipo dos cientistas (RAIO, 2017).

Entretanto, para que tal ensino seja de fato efetivado, especial atenção deve ser direcionada às concepções que os professores têm sobre o que deve e pode ser trabalhado nas aulas de ciências. Isto é, deve-se atentar àquilo que o professor entende por conteúdo ensinável, de forma que este não se restrinja aos conteúdos científicos, mas abarque também habilidades como a seleção e utilização correta dos mesmos (FOUREZ, 1997a).

Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade e a União das Culturas Humana e Científica: Articulando o conhecimento

A especialização, da ciência e das disciplinas, é assunto discutido por ambos os pensadores, que expõem questões como a mutilação do pensamento e dos fenômenos, a falta de reflexão e isolamento dos cientistas e professores sobre/nas suas áreas, e o reducionismo do homem e da natureza. Para os teóricos, as abordagens monodisciplinares e as perspectivas especializadas mostram-se inadequadas no enfrentamento de problemas concretos, de realidades cada vez mais complexas (MORIN, 2018; FOUREZ, 1995; FOUREZ; MATHY; ENGIEBERT-LECOMTE, 1993).

A interdisciplinaridade é, portanto, preocupação dos teóricos e uma pauta constante em suas dissertações (MOHR *et al.*, 2019), nas quais discorrem sobre a necessidade de reformulação das concepções sobre o conhecimento em vistas ao estabelecimento de pontes que articulem suas diferentes áreas, níveis e objetos. Citando Fourez e colaboradores (1993), “a questão da interdisciplinaridade não é apenas didática, é também, e talvez antes de tudo, epistemológica: muitos professores carecem de uma representação operacional das práticas interdisciplinares” (p. 120, tradução livre).

Considerando a necessidade de retomada à articulação do conhecimento no processo de ensino-aprendizagem, não somente ao nível epistemológico, mas também metodológico, Fourez e colaboradores (1993) sugerem um conjunto de atividades que se propõem ao alcance da operacionalização da interdisciplinaridade em sala de aula, a metodologia denominada “Ilha Interdisciplinar de Racionalidade (IIR)”. Uma IIR consiste da representação de um objeto, fenômeno, situação ou problema a partir de diferentes abordagens e dimensões sobre o mesmo, elaborada por um “comitê” multidisciplinar ou não (este podendo ser uma turma de estudantes ou um grupo de professores ou licenciandos), o qual irá mobilizar esforços para levantar perspectivas e respostas oriundas de diferentes disciplinas e especialistas sobre a questão trabalhada (FOUREZ, 1997b; FOUREZ; MATHY; ENGIEBERT-LECOMTE, 1993).

Desta forma, percebe-se que a metodologia entra em consonância com os postulados de Morin (2005) sobre o pensamento complexo, considerando o seu direcionamento para a construção de um conhecimento multidimensional sobre dado objeto de estudo, que possibilite a integração entre suas partes, ora desarticuladas pelas disciplinas. Como síntese da metodologia, e visando conduzir reflexões sobre o conhecimento construído com as vivências nela, percebe-se um esforço na mediação e condução da metodologia para que esta permita o alcance de um conhecimento articulado com o real, pautado nas condições históricas que os indivíduos encontram-se e, sobretudo, armado de caminhos possíveis que permitam a integração e comunicação entre as culturas científicas e humanas.

Morin (2018) reforça que a união de diferentes culturas fornece um olhar sobre o homem, ou melhor, sobre a condição humana, que

é capaz de desdobrar em uma ética da união e da solidariedade entre humanos.
Um pensamento capaz de não se fechar no local e no particular, mas de conceber os conjuntos, estaria apto a favorecer o senso da responsabilidade e

o da cidadania. A reforma de pensamento [conduzida pela prática interdisciplinar] teria, pois, consequências existenciais, éticas e cívicas (MORIN, 2018, p. 97).

As etapas da metodologia IIR envolvem, ao longo de todo o processo, a tomada de decisões, reflexão, crítica, negociação, comunicação e aprendizagem de conceitos e teorias; tais atividades, de acordo com Mohr e colaboradores (2019) constituem práticas de formação para a cidadania, visando a compreensão e atuação no mundo atual através do desenvolvimento da ACT. Para Fourez (2003), a ACT promove dois tipos de formação: da cultura científica e da cultura cidadã das coletividades; assim, a vivência em um projeto interdisciplinar constrói, além de conhecimentos para especialização profissional e técnica, conhecimentos para a atuação em sociedade e para o enfrentamento de problemas complexos.

A partir dessa formação pautada no diálogo entre diferentes conhecimentos, prepara-se os indivíduos enquanto cidadão, capazes de interpretar e atuarem na realidade plural e complexa em que vivem (MARQUEZAN, 2016; BATISTA; SALVI, 2006). Além disso, para futuros professores de Ciências, tal formação mostra-se fértil em proporcionar momentos de reflexões, oportunizando vivências que ressignificam as concepções epistemológicas que os licenciandos trazem consigo sobre o próprio ato de ensinar, de aprender e de pensar o ensino de Ciências (MOHR *et al.*, 2019; SILVA, 2012).

Nesse entendimento, considera-se que tal formação culmina em reflexões sobre a condição humana, discutida por Morin, por implicar na união das diferentes culturas (ciências naturais e ciências humanas) para um desenvolvimento integral e emancipatório do indivíduo, enquanto cidadão. De acordo com Marquezan (2016), é através da arte de articular conhecimentos em vistas de objetivos pertinentes e úteis - tal como se pretende a prática interdisciplinar particular trabalhada na IIR -, que se produzem novas formas de progresso, de existência, de humanização e de pensar a complexidade.

Considerações Finais

A contextualização dos conhecimentos científicos no mundo real, o confronto e integração entre suas diferentes áreas, bem como sua aproximação à condição humana são aspectos defendidos pelos teóricos aqui trabalhados que, por sua vez, têm lugar no processo de ensino-aprendizagem em ciências que pretenda responder às demandas do século XXI; porém, antes de tudo, é necessário que uma reforma no ensino ocorra, a qual relaciona-se recursivamente a uma reforma epistemológica (MORIN, 2018; FOUREZ, 2003).

Demanda-se uma busca pela emancipação dos indivíduos através da superação de dificuldades de organização e articulação do conhecimento, que por sua vez remete ao desenvolvimento de habilidades de uma cabeça bem-feita, como a autonomia, comunicação e domínio. A interdisciplinaridade emerge neste cenário como uma rota epistemológica e metodológica com notável potencial de contribuição para tais objetivos. Como visto, ambos os teóricos tecem apontamentos sobre o impacto da interdisciplinaridade na formação do homem.

Para o ensino de ciências, bem como para formação de professores, o impacto dessa prática sobressalta-se, dada as demandas para um ensino que permita articulações entre os diferentes conhecimentos científicos em vistas à construção de representações que melhor apreendam o mundo contemporâneo; assim como também permita aos indivíduos um olhar para sua própria condição, implicando assim na sua formação cidadã com repercussões em aspectos tanto pessoais quanto profissionais, sociais, culturais, dentre outros, de suas vidas.

Referências

- BATISTA, I. L.; SALVI, R. F. Perspectiva pós-moderna e interdisciplinaridade educativa: pensamento complexo e reconciliação integrativa. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.8, n.2, p.171-183, jul./dez. 2006. DOI 10.1590/1983-21172006080206. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172006000200171. Acesso em: 15 set. 2020.
- FOUREZ, G. **A construção das ciências**: Introdução à Filosofia e à ética das ciências. Tradução: Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. 320 p.
- _____. Scientific and Technological Literacy as a Social Practice. **Social Studies of Science**, v. 27, n. 6, p. 903-936, Dec. 1997a. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/285671?read-now=1&seq=1#page_scan_tab_contents. Acesso em: 11 mai. 2020.
- _____. Qu'entendre par 'îlot de rationalité' et par 'îlot interdisciplinaire de rationalité'. **Aster**, n. 25, p. 217-225, 1997b. Disponível em: <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/aster/RA025-10.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2020.
- _____. Crise no Ensino de Ciências?. Tradução: Carmem Cecília de Oliveira. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, Ago. 2003. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/542/337>. Acesso em: 11 mai. 2020.
- FOUREZ, G.; MATHY, P.; ENGIEBERT-LECOMTE, V. Um Modèle pour un travail interdisciplinaire. **Aster**, Paris, n. 17, 1993. Disponível em: <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8589>. Acesso em: 28 mai. 2020.
- GOUW, A. M. S.; VIANA, H. E. B. O curso de Ciências - licenciatura da UNIFESP: uma proposta interdisciplinar. In: KLUTH, V. S. (org.). **Prática docente e formação de professores: reflexões à luz do ensino de Ciências**. São Paulo: Alameda, 2017, cap. 1, p. 17-31. Disponível em: https://operamundi.uol.com.br/uploads/pratica_docente_MIOLOFINAL_EBOOK.compressed.pdf. Acesso em: 31 ago. 2020.
- HIDALGO, M. R.; LORENCINI JÚNIOR, A. A epistemologia na formação inicial de professores de ciências/biologia: há elementos para ressignificações?. **Interacções**, v. 15, n. 51, p. 106-130, Nov. 2019. DOI 10.25755/int.18594. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/1859>. Acesso em: 31 ago. 2020.
- MARQUEZAN, L. I. P. A complexidade e a experiência interdisciplinar/transdisciplinar na formação de professores. In: Conferência Internacional - Saberes para uma Cidadania Planetária, 2016, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: Unesco, 2016. Disponível em: http://uece.br/eventos/spcp/anais/trabalhos_completos/247-38182-08032016-163128.pdf. Acesso em: 15 set. 2020.
- MOHR, A. *et al.* Um singular plural: contribuições de Gérard Fourez para a educação em ciências. **Dynamis**, Blumenau, v. 25, n. 1, p. 164-179, 2019. DOI 10.7867/1982-4866.2019v25n1p164-179. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/7989>. Acesso em: 15 set. 2020.
- MORIN, E. **Ciência com consciência**. Tradução: Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 8ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 350 p.

_____. **A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução: Eloá Jacobina. 24 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018. 128 p.

RAIO, C. B. Saberes docente para o ensino de ciências e biologia. **Revista Internacional de Formação de Professores**, Itapetininga, v. 2, n. 4, p. 100-112, 2017. Disponível em: <https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/RIFP/article/view/792>. Acesso em: 15 set. 2020.

SILVA, A. C.; INFANTE-MALACHIAS, M. E. Reflexões sobre a convergência do pensamento de Paulo Freire e de Edgar Morin: contribuições para a formação docente. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 42, p. 223-242, mai./ago. 2012. DOI 10.15210/caduc.v0i42.2155. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/2155>. Acesso em: 15 set. 2020.