



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

EPISTEMOLOGIA, COMPLEXIDADE E TRABALHO DOCENTE

Jair Moisés de Sousa
(GRECOM)

RESUMO

Os saberes que compõem as disciplinas escolares têm sua origem através da didatização dos saberes acadêmicos. Esse processo necessário de adaptação ocasiona o surgimento, a partir das ciências acadêmicas, de um tipo de ciência própria da escola, a ciência escolar. Em sua essência os conhecimentos acadêmicos são organizados em fragmentos, concebidos através da hiperespecialização, como parcelas dispersas de saberes, norteados por princípios cartesianos-positivistas de uma ciência distante dos aspectos humanos que caracterizam os sujeitos, princípios assumidos também pela ciência escolar. Porém, junto com os conhecimentos das disciplinas, a ciência escolar recebe das ciências acadêmicas elementos de sua cultura incorporando-os ao convívio da escola. Diversos autores descrevem os saberes escolares como poucos fecundos, devido a ausência de uma Pedagogia Científica que permita ao professor questionar os saberes escolares, a ciência escolar e o trabalho docente. O objetivo desse trabalho é discutir a necessidade de uma “Nova Ciência Escolar”, pautada em concepções humanistas, complexas, epistemológicas, dialógicas e transdisciplinares de um trabalho docente e dos sujeitos escolares educados para a inteireza. Diante disso, é lúcido afirmar que a Epistemologia fornece bases sólidas para uma reflexão do agir do professor e o Pensamento Complexo solidifica a ação docente, mediante a incorporação da visão do conhecimento como uma teia de relações dependentes e transdisciplinares. Nesse contexto, as ideias epistemológicas presentes nas obras de Edgar Morin e de Bachelard permitem ao professor navegar contra a correnteza dos princípios da hiperespecialização e deixar-se levar pelas incertezas (do conhecimento) e da universalidade do saber em teia e multidimensional, pois a aptidão de contextualizar e integrar são faculdades da mente humana que devem ser estimuladas.

PALAVRAS-CHAVE: Epistemologia, Pensamento Complexo, Ciência Escola.

· Doutorando, Programa de Pós Graduação em Educação, Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Grupo de Estudos da Complexidade – GRECOM, e-mail: jair@cstr.ufcg.edu.br



INTRODUÇÃO

Os conhecimentos escolares, que compõem cada disciplina ensinada na escola e materializados pelos livros didáticos, seguem os caminhos apontados pela didatização, cuja função corresponde a transformação dos saberes acadêmicos em saberes da escola (CARVALHO, 2009)

Durante esse processo de transformação de um saber em outro, diversos elementos da academia são incorporados à escola, não só pelos livros didáticos, mas pelas práticas e culturas acadêmicas presentes nas atitudes dos professores que tiveram sua formação profissional nos cursos de licenciaturas. Essa migração de saberes origina o que, neste trabalho, estamos denominando de “Ciência escolar”.

A grande questão desse processo de transformação didática é a forma como a ciência acadêmica se apresenta e é conduzida pelos seus pares. Em sua essência os conhecimentos acadêmicos são organizados em fragmentos, concebidos através da hiperespecialização, como parcelas dispersas de saberes (MORIN, 2003a, 2003b, 2013; MOSÉ, 2013; ALMEIDA, 2012), norteados por princípios cartesiano-positivistas de uma ciência distante dos aspectos humanos que caracterizam os sujeitos (ALMEIDA, 2012), princípios assumidos também pela ciência escolar.

Essa condição da ciência escolar ocasiona uma série de incompreensões quanto a natureza da ciência e, conseqüentemente, dos demais aspectos que compõem as culturas humanas, uma vez que Mosé (2013) e Almeida (2012) defendem a necessidade de uma escola multicultural e global.

Esse cenário tem gerado no cotidiano das salas de aulas, problemas dos mais variados possíveis que concorrem para limitar a atuação docente e construir sujeitos acríticos e não reflexivos, comprometendo a percepção e o reconhecimento dos indivíduos como seres ativos das transformações humanas.

Diante de tais aspectos, propomos a discussão da necessidade de uma “Nova Ciência Escolar”, pautada em concepções humanistas, complexas, epistemológicas,



dialógicas e transdisciplinares de um trabalho docente e dos sujeitos escolares educados para a inteireza, conforme destaca Almeida (2012).

A EPISTEMOLOGIA DE GASTON BACHELARD E A NATUREZA DO TRABALHO DOCENTE

No meio acadêmico, onde a ciência é mais evidente, há inúmeros fatores que dificultam a formação do espírito científico e, com intuito de compreender essas dificuldades, Bachelard (1996) introduz a noção de obstáculo epistemológico como uma série de fatores que retardam e impedem a formação e evolução da razão.

De acordo com esse próprio autor tais obstáculos epistemológicos também estão presentes na educação e, por conseguinte na construção do conhecimento escolar, ou melhor, do espírito científico escolar dos alunos e professores. Uma óbvia consideração, pois o trabalho docente é também uma atividade científica e logo deve apresentar dificuldades semelhantes.

E são, justamente, as contribuições das concepções epistemológicas de Gaston Bachelard à educação, como afirma Fonseca (2008), tão necessária a uma prática científico-docente, um dos focos dessa discussão. As idéias desse autor sobre a construção do espírito científico, fundamentarão e nortearão o desenvolvimento de nossa proposta de trabalho docente baseada no conceito de epistemologia e obstáculo epistemológico, aqui tratado como o papel epistemológico do professor.

Trataremos a epistemologia como essencialmente uma filosofia que se preocupa em responder determinadas perguntas como: por que esse conhecimento existe? Quais argumentos que o sustentam? Quais evidências haviam no momento em que foi proposto e levaram a construção desse conhecimento? Em resumo, epistemologia será aqui considerada, conforme as ideias de Japiassú e Marcondes (2001), como a doutrina livre e incerta do saber.

E sedimentados por esse conceito, é importante considerar o que Fonseca (2008) comenta sobre a Pedagogia Científica de Gaston Bachelard:



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

[...] do ponto de vista que as discussões de Bachelard nesse campo teórico epistemológico são importantes para o pensamento pedagógico, considerando que os pressupostos da pedagogia científica, são de certa forma, inseparáveis dos pressupostos epistemológicos que fundamentam, na visão do autor, 'o novo espírito científico'. Elas contribuem para refletir a cerca de práticas científicas pedagógicas centradas em epistemologias de cunho racionalistas e de práticas pedagógicas conservadoras e acríticas da realidade social, bem como sobre a forma de produzir conhecimentos centrados nos pressupostos e na visão positivista de ciência. Nesse sentido, as contribuições do autor têm reflexo na forma de pensamento e nas práticas pedagógicas que orientam a pesquisa (p. 363).

E assim, epistemologicamente, a nova ciência escolar deve superar a ciência escolar com base em atividades relacionadas a mudança, incerteza, instabilidade e insatisfação. Muitos professores acreditam que o conhecimento inicia-se na sala de aula e que a repetição dos conceitos produzirá no aluno o conhecimento. Um professor epistemólogo (discutido adiante), considera o aluno portador de diversos conhecimentos já sedimentados pela vida cotidiana. Dessa forma, não se trata de adquirir cultura, mas de mudar de cultura (BACHELARD, 1996).

Pode-se inferir que a mudança viável do estado de cultura ocorre consoante novo espírito somente fecundado pelo saber epistemológico enquanto pressuposto pedagógico-científico.

EDGAR MORIN: OS SABERES ESCOLARES E UMA POLICULTURA DA MENTE

Em uma sociedade onde os problemas e o saber (acadêmico e consequentemente o saber escolar) são cada vez mais universais e polidisciplinares, a ciência e o currículo escolar andam na contra mão e insistem na fragmentação do saber e no confinamento da informação (MOSÉ, 2013).

A tradição que forma o ideário das escolas ordena que se reduza o complexo ao simples, que separe o que está ligado, que se unifique o que é múltiplo e que se



eliminam tudo aquilo que traz desordens ou contradições com o intuito de favorecer o entendimento (MORIN, 2013). Tais objetivações são pressupostos norteadores da didatização durante a transformação da ciência acadêmica em ciências escolar.

A inteligência que se preocupa em fragmentar a complexidade em pedaços menores decai em grave erro; a unidimensionalização daquilo que é multidimensional. Tal situação conduz a um reducionismo eminente e perigoso, uma vez que, o conhecimento só pode ser visto enquanto organização contextualizada e as informações se concebidas como parcelas dispersas, fazem com que o especialista não tome conhecimento do todo, pois em um saber específico, a ciência é também subjetiva, abstrata e global (MORIN, 2003a).

Nesse aspecto, Morin (2003a), acredita que:

“O pensamento que recorta, isola, permite que especialistas e *experts* tenham ótimo desempenho em seus compartimentos, e cooperem eficazmente nos setores não complexos do conhecimento, notadamente os que concernem ao funcionamento das máquinas artificiais; mas a lógica a que eles obedecem estende à sociedade e as relações humanas os estrangimentos e os mecanismos inumanos da máquina artificial e sua visão determinista, mecanicista, quantitativa, formalista; e ignora, oculta ou dilui tudo que é subjetivo, afetivo, livre, criador” (p. 15).

Como a ciência escolar é um reflexo da ciência acadêmica, o nosso sistema de concepção de ensino obedece a esses princípios baseados na fragmentação do saber. A escola ensina a isolar objetivos e fragmentar as disciplinas e dissociar os problemas quando deveria reunir, integrar e compor e não descompor (MOSÉ, 2013). Um contra senso, pois o conhecimento científico surge da desordem e da contradição.

O pensamento fragmentado que isola e forma especialistas promovem grandes avanços quando se observa as especialidades de cada um. Permite cooperação eficaz nos setores não complexos, relacionados ao funcionamento das



máquinas artificiais. Mas a sociedade e o conhecimento não são máquinas, é necessário livrar-se desses visões deterministas, mecanicistas e quantitativa.

Para guiar a formação do conhecimento, libertar-se da fragmentação do saber e defender uma nova ciência escolar, Edgar Morin (2003b) propõe uma solução através, do que ele denomina pensamento complexo.

Essa teoria ou conduta tem origem no termo *Complexus* que para o referido autor significa originalmente “aquilo que é tecido junto” (MORIN, 2003b, p. 71). O objetivo de sua proposta é ao mesmo tempo reunir, contextualizar, globalizar e valorizar o papel da incerteza na compreensão do saberes afim de livrar-se do que Almeida (2012) denomina de monocultura da mente e ater-se para uma policultura do saber.

O pensamento complexo, de acordo com Morin (2003b) obedece a sete princípios-guia complementares e interdependentes. O primeiro deles é denominado princípio sistêmico ou organizacional e caracteriza-se pela união do conhecimento das partes com o conhecimento do todo. O segundo é conceituado como princípio holográfico e defende que a existência da parte do conhecimento está no todo e o todo está na parte. O terceiro princípio é o princípio do ciclo reprodutivo, enfatiza o conhecimento como possuidor de uma auto regulação, rompendo com o princípio da causalidade linear e defende, uma ação da causa sobre o efeito e do efeito sobre a causa.

Na continuação desse raciocínio, Morin (2003b) descreve o princípio do ciclo recorrente como o quarto guia e apresenta o mesmo como um fenômeno no qual os produtos e consequências, do conhecimento, são eles próprios, produtores e originalizadores daquilo que produzem. O quinto princípio, chamado de auto ecoorganização (autonomia/dependência) ver o homem como um ser que desenvolve sua autonomia baseada na sua cultura, logo o conhecimento está intimamente ligado aos aspectos culturais.

Os dois últimos princípios do pensamento complexo de Morin (2003b) são assim denominados: princípio dialógico, cuja característica principal é a aceitação



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

da associação de ideias contraditórias para entender um mesmo fenômeno a partir de uma ordem/desordem do conhecimento e por fim, o sétimo princípio, denominado princípio da reintrodução do conhecido em todo o conhecimento na qual todo o conhecimento científico é uma reconstrução/tradução em uma cultura e em um tempo determinado.

O pensamento complexo, descrito por Morin (2013) permite ainda, de maneira geral, fazer profundas reflexões sobre alguns problemas dos sistemas educacionais vigentes no planeta.

Nessa perspectiva de avaliação global, Morin (2013) descreve o conceito de conhecimento como um obstáculo a educação e apresenta ainda: a condição humana, o conhecimento pertinente e a incerteza. Nessa ótica é necessária uma revisão do que os educadores entendem por conhecimento, condições e posturas docentes e para tal uma conduta epistemológica se faz necessária.

O QUE VEJO? REALIDADE, VISÃO DE SI E UMA NOVA CIÊNCIA DA ESCOLA

“A ciência é uma construção humana” (ALMEIDA, 2012, p. 13). Não seria com outro argumento, considerando a pertinência e a profundidade de tal dizer e ao mesmo tempo pedindo licença aos manuais rígidos de redação científica que iniciaríamos nossa discussão. A partir dessa colocação fundamentaremos o ideário da importância da subjetividade interpretativa da realidade e da visão policultural do professor; bases daquilo que consideramos como uma **nova ciência escolar** (grifo nosso).

Werner Heisenberg, físico alemão, em seu manuscrito “A ordenação da realidade” publicado no ano de 2009, foi um importante protagonista da Teoria Quântica ao lado de seu mestre Niels Bohr, tendo vivido numa época de profundas transformações científicas, humanas e éticas, acreditava que a realidade é definida pela ação e a experiência do sujeito. Corroborando com essa mesma linha de



pensamento Erwin Schrödinger afirma que “tudo que sabemos, sabemos por nossa própria experiência” (ALMEIDA, 2012, p. 14).

Para Weisenberg, que considerou a investigação da natureza como um jogo infinitamente emocionante, ao mesmo tempo em que ele próprio, com a sua subjetividade se insere na própria história de suas ideias, conceitua o termo **verdade** (grifo nosso) como uma visão particular da realidade, ao mesmo tempo em que para ele, **realidade** (grifo nosso) é um conjunto de conexões particulares que *“se ordenam harmoniosamente com o todo com o qual a vida e o mundo se nos oferecem* (HEISENBERG, 2009, p. 3). Nessa última citação, Heisenberg demonstra de forma clara, a importância das experiências vividas pelo sujeito na sua concepção de verdade e realidade, pois o mesmo afirmava que a observação baseada na experiência pode alterar o conhecimento do sistema.

Desse modo, ao se referir ao conceito de sistema, Heisenberg (2009) alerta para a complexidade da realidade e denota as conexões um dos papéis chaves na compreensão do real, o da engenhosidade em perceber os diversos saberes exigidos para uma formulação de uma realidade, pois o mesmo caracteriza a ciência moderna como um tipo de conhecimento que isola os fenômenos. Dessa forma para o mesmo, compreender a realidade significa estabelecer conexões, para tanto, na apresentação ao manuscrito de 1942, proposto em “A ordenação da Realidade”, Costa e Videira (2010) relembram o que eles afirmam ser a “célebre declaração de Newton” na qual Heisenberg se apresenta como um menino brincando com os seixos colhidos a beira mar, mas sem perder o oceano de verdade á sua frente.

Para esse mesmo autor, a realidade pode ser ordenada em regiões nas quais os procedimentos cognitivos são indispensáveis. Nessa forma de ver, a ciência é para Heisenberg uma ordenação da realidade e a realidade é um conjunto de conexões nas quais o conhecimento se processa. Logo, se a ciência é uma ordenação da realidade, a aprendizagem também o é.



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

Outros dois aspectos a considerar para a nova ciência escolar é a necessidade de uma realidade ávida de incertezas bem como a negação de um determinismo tanto metodológico quanto cognitivo que permita ao sujeito criar-se e recriar-se conforme a necessidade que impera o seu desejo de ser além daquilo que ele é. Tais aspectos constituem o ideário inconstante de Ilya Prigogine, na qual a incerteza das partículas atômicas seria também extensiva as atitudes humanas permitindo a manifestação da liberdade e da criatividade (PRIGOGINE, 1996).

E assim, a liberdade e a criatividade, tanto ensejada no pensamento prigogiano, recai sobre a necessidade dos educadores, norteados pelos pressupostos da nova ciência escolar, recriar a fórmula como se conduz a educação sem antes reformular os espíritos e mentes. É nesse contexto que Morin (2013) se pergunta: quem educará os educadores? Será uma tarefa impossível? Para o referido autor a resposta está em uma autoeducação sendo, porém necessário que *“o corpo docente se coloque nos postos mais avançados do perigo que se constitui a incerteza do mundo”* (MORIN, 2013, p. 32).

CONCLUSÕES

Ensinar, no âmbito escolar, é colocar o aluno em contato com diversos aspectos da cultura da escola para que dela ele possa nutrir-se e incorporar suas filosofias afim de que possa construir sua identidade intelectual (FORQUIN, 1993). Tal descrição corresponde a um dos princípios básicos que sustentam os reais objetivos de fazer parte e dedicar boa parte de nossas vidas a viver a experiência da escola. A passagem por esta fase da vida deve ser bem empregada por aqueles que, de um lado, estão vivenciando como alunos ou para aqueles que, do outro lado, atuam como professores.

Diante disso, está bem claro até aqui a importância dessa vivência para a formação de cidadãos reflexivos bem como para o professor que deve saber lidar



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

com o conhecimento sistematizado, construir significados, reforçar e questionar os saberes que defendem em suas aulas e em seus princípios filosóficos.

Nesse aspecto, é necessário uma epistemologia direcionada ao trabalho docente em todas as suas vertentes e principalmente ao ponto aqui discutido, os saberes escolares. Tal ligação faz-se oportuna, quando diante do cenário da escola, os professores não conseguem fazer uma relação de seu trabalho com o trabalho da academia, correndo o risco da escola se transformar numa extensão acadêmica do senso comum.

É nesse sentido, que o diálogo entre a Epistemologia e o trabalho docente é aqui defendido, para que a escola possa desempenhar o seu papel de construir uma cultura científica sólida na sociedade, bem como indivíduos reflexivos tendo professores capazes de perceberem o sentido de suas práticas, críticos dos conhecimentos escolares e das implicações contidas na sua. Esse é o espírito.

Nesse contexto, as ideias epistemológicas presentes nas obras de Edgar Morin permitem ao professor navegar contra a correnteza dos princípios da hiperespecialização e deixar-se levar pelas incertezas (do conhecimento) e da universalidade do saber em teia e multidimensional, pois a aptidão de contextualizar e integrar são faculdades da mente humana que devem ser estimuladas (MORIN, 2003a).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria da Conceição. **Ciências da complexidade e educação: razão apaixonante e politização do pensamento**. Natal: Editora da UFRN, 2012.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto Editora, 1996.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa. **Critérios estruturantes para o ensino das Ciências**. In: Carvalho, Ana Maria Pessoa (Org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning Editora, 2009.



ISSN: 2175-5493

XI COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO

14 a 16 de outubro de 2015

COSTA, Fábio Antonio da; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. O Manuscrito de 1942 e a ordenação da realidade segundo Heisenberg. **Coleção CLE**, v. 57: 143-166, 2010.

FONSECA, Dirce Mendes. A pedagogia científica de Bachelard: uma reflexão a favor da qualidade da prática e da pesquisa docente. **Educação e Pesquisa**, v. 32(2): 361-370, 2008.

FORQUIN, Jean-Claude. **Escola e Cultura**. Rio Grande do Sul: Artes Médica, 1993.

HEISENBERG, Werner. **A ordenação da realidade**. Rio de Janeiro: Editora Sulina, 2009.

JAPIASSÚ, Hilton; MARCONDES, Danilo. **Dicionário Básico de Filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

MORIN, Edgard. **A cabeça bem feita: pensar a reforma, reformar o pensamento**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 2003a.

_____. **A necessidade de um pensamento complexo**. In: Mendes, Candido (org). Representação e complexidade. Rio de Janeiro: Garamond Editora, 2003b.

_____. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. In: Almeida, Maria da Conceição de; Carvalho, Edgard de Assis (orgs.). 6ª Ed. São Paulo: Cortez Editora, 2013.

MOSÉ, Viviane. **A escola e os desafios contemporâneos**. São Paulo: Editora civilização Brasileira, 2013.

PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas: o tempo, caos e as leis da natureza**. São Paulo, Unesp, 1996.