

John Dewey, Edgar Morin e Educação Matemática

Resumo: Neste texto, abordam-se aspectos das correntes epistemológicas racionalista e empirista, bem como relações (existentes e/ou engendráveis) entre elas, as quais culminaram e culminam com a concepção filosófica interacionista. Indicam-se aproximações e distanciamentos entre o racionalismo e o empirismo, tomando-se como referencial, para tanto, princípios complexos morinianos. Almeja-se sublinhar elementos da visão interacionista deweyana julgados compatíveis com a teoria do conhecimento defendida por Morin. Busca-se ressaltar, igualmente, a influência de John Dewey no que tange à criação das noções de professor reflexivo e de professor pesquisador, frisando-se que essas duas figuras de professor se voltam para o enfrentamento das incertezas inerentes à complexidade da natureza, da vida, da sociedade e do homem. Advoga-se, enfim, no presente artigo, que o realce de liames entre os ideários de Dewey e de Morin possibilita que a Matemática seja mais bem compreendida, inclusive em termos epistêmicos, por ensinantes e aprendentes. O trabalho exposto nas próximas laudas é de cunho eminentemente teórico.

Palavras-chave: Dewey. Morin. Complexidade. Educação Matemática.

John Dewey, Edgar Morin and Mathematics Education

Abstract: In this text, aspects of the rationalist epistemological current and empiricist epistemological current are approached, as well as the (existing and/or engenderable) relationships between them, which culminated and culminate in the interactionist philosophical conception. We indicate approximations and distances between rationalism and empiricism, taking as a reference, for this purpose, Morinian complex principles. We aim to underline elements of the Deweyan interactionist view deemed compatible with the theory of knowledge defended by Morin. We also seek to highlight the influence of John Dewey regarding the creation of the notions of reflective teacher and researcher teacher, emphasizing that these two figures of teacher turn to face the uncertainties inherent to the complexity of nature, life, society, and man. Finally, in this article, we advocate that the highlighting of links between Dewey's and Morin's ideas makes it possible for Mathematics to be better understood, even in epistemic terms, by teachers and learners. The work exposed in the following pages is of an eminently theoretical nature.

Keywords: Dewey. Morin. Complexity. Mathematics Education.

John Dewey, Edgar Morin y la Educación Matemática

Resumen: En este texto se abordan aspectos de las corrientes epistemológicas racionalista y empirista, así como las relaciones (existentes y/o engendrables) entre ellas, que culminaron y culminan en la concepción filosófica interaccionista. Se indican aproximaciones y distancias entre el racionalismo y el empirismo, tomando como referencia, para ello, principios complejos morinianos. Se pretende subrayar elementos de la visión interacionista deweyana que se consideran compatibles con la teoría del conocimiento defendida por Morin. También se busca resaltar la influencia de John Dewey en cuanto a la creación de las nociones de docente reflexivo y docente investigador, destacando que estos dos tipos de profesores están enfocados en enfrentar

Lênio Fernandes Levy

Doutor em Educação em Ciências e Matemáticas. Professor da Universidade Federal do Pará (UFPA). Pará, Brasil.

 orcid.org/0000-0002-8513-9460

✉ leniolevy@ufpa.br

Recebido em: 23/07/2021

Aceito em: 12/09/2022

Publicado em: 24/10/2022

las incertidumbres inherentes a la complejidad de la naturaleza, la vida, la sociedad y el hombre. Finalmente, en este artículo, se argumenta que resaltar los vínculos entre las ideas de Dewey y Morin hace posible que las matemáticas sean mejor comprendidas, incluso en términos epistémicos, por profesores y alumnos. El trabajo expuesto en las siguientes páginas es de carácter eminentemente teórico.

Palabras clave: Dewey. Morín. Complejidad. Educación Matemática.

1 Considerações iniciais: interação e complexidade

O racionalismo caracteriza-se, grosso modo, pela dedução, pela universalidade e pelas assertivas *a priori*, que são (assertivas) logicamente anteriores à experiência e independentes dela. A seu turno, e alocado em polo epistemológico contrário, o empirismo sinaliza-se pela indução, pela singularidade e pelas proposições *a posteriori*, (proposições) estipuladas e declaradas graças à experiência.

Ao longo das Idades Antiga, Medieval e Moderna, essas duas vertentes filosóficas rivalizaram entre si, em particular no Ocidente, mais especificamente na Europa, ora prevalecendo uma, ora predominando outra; em duelos que não transcorreram à margem de influxos exercidos, em cada sub-região, por contextos socioculturais únicos, mas que também não se alijaram de repercutir nesses contextos e de fundamentá-los, numa circularidade de causa e efeito que nos reporta ao *princípio complexo da recursão*, resumido da seguinte forma: a causa gera o efeito, que, por sua parte, motiva a causa, (re)gerando-a (MORIN, 2002a, 2003a, 2003b). De acordo com Morin (1999), “trata-se de um processo em que os efeitos ou produtos são, ao mesmo tempo, causadores e produtores no próprio processo, sendo os estados finais necessários à geração dos estados iniciais” (p. 113).

Desde o século XVIII, entretanto, começou a ganhar fôlego a ideia de que o racionalismo e o empirismo seriam fragmentadores e reducionistas, desempenhando, se encarados como dinâmicas autossuficientes e isoladas uma da outra, papéis infrutíferos ou pouco frutíferos na explicação do porquê e do desenrolar da marcha cognitiva.

Na atualidade, mesmo com a manifestação e com o refinamento de inúmeras perspectivas decorrentes do racionalismo e do empirismo originários, avaliamos que a hegemonia epistemológico-filosófica, em nível acadêmico internacional, caiba ao *interacionismo*, admitido, em grande medida e basicamente, como uma concatenação de racionalismo com empirismo.

A nosso ver, a Educação (e, nela, a Educação Matemática), como integrante da

esfera sociocultural, não permaneceu incólume a essa movimentação histórico-filosófica, nem se dispensou de agir sobre ela, em consonância com o *princípio complexo retroativo*, (MORIN, 2002a, 2003a, 2003b) que assevera haver interferências recíprocas entre dois elementos, conjuntos, atos, fenômenos ou eventos.

Nada obstante, é admissível (conforme uma hipótese mais radical do que a conjectura que faz alusão ao *princípio complexo retroativo*) que a Educação (inclusa aí a Educação Matemática), de um lado, e os grupos epistemológicos majoritários, de outro lado, tenham dado corpo, ao longo de percursos sócio-históricos, a uma simbiose que corrobora o *princípio complexo da recursão*, exposto linhas acima.

De resto, compete-nos frisar que a retroação, em boa parte das ocasiões, *não é diferenciável com nitidez* da recursão causal, o que torna discutíveis, por nosso prisma, muitos enunciados que atrelam um caso particular ou um espécime, inteiramente, ao princípio complexo retroativo ou que o ligam, de modo exclusivo, ao princípio complexo recursivo.

Iteramos que, na época hodierna, considera-se essencial, a fim de conhecer-se algo, o preceito de que há de recorrer-se não apenas à razão e não só à experiência, mas a ambas, porque tais engenhos ou artifícios, em separado, são ou seriam inexequíveis ou, no mínimo, questionáveis. Razão e experiência, malgrado sua oposição mútua, são ou seriam complementares e, até certo ponto, se não totalmente, esse elo é ou seria imprescindível à cognição.

Neste artigo, que denota uma investigação de cariz teórico, apresentamos elementos de alguns tipos de interacionismo, com destaque para o interacionismo deweyano, o qual entendemos ser conciliável (Observação: almejamos mostrar aspectos de tal conciliação) com a teoria do conhecimento sustentada por Edgar Morin.

Temos em vista, da mesma forma, arrazoar que os nexos, existentes e/ou elaboráveis, entre as ideias de Dewey (Observação: citamos Dewey como responsável, direto ou indireto, pelas noções de *professor reflexivo* e de *professor pesquisador*, analisadas mais adiante neste texto) e de Morin podem contribuir para que a Matemática seja mais bem assimilada, em termos epistêmicos, por alunos e professores.

2 Kant, Dewey, Bachelard e Morin: Filosofia do Conhecimento e complexidade

Sucederam-se muitas justificativas, com maior ímpeto a partir do século XVIII,

em especial no território europeu, em prol da coerência do diálogo de razão com experiência, ou melhor, em favor da ênfase ao interacionismo, (ênfase) crescente e assentada, amiúde, em critérios aprimorados de maneira contínua.

Nos dias de hoje, ao abonarem a realidade de contradições ou antagonismos que, a exemplo de razão e experiência, mantêm entre si *links* não absurdos, vários adeptos da Filosofia do Conhecimento ajudam a fortalecer a adesão ao *princípio complexo dialógico* (MORIN, 2002a, 2003a, 2003b), segundo o qual, na natureza, na vida, na sociedade e no homem (o que inclui o ambiente escolar e a Educação Matemática), verificam-se componentes distintos que se contradizem ou que se antagonizam, mas que, a um só tempo, complementam-se ao interagirem mutuamente. “O princípio dialógico pode ser definido como a associação complexa (complementar/concorrente/antagônica) de instâncias *necessárias em conjunto* à existência, ao funcionamento e ao desenvolvimento de um fenômeno organizado” (MORIN, 1999, p. 110).

Outrossim, dentre os luminares históricos do interacionismo na Filosofia, cumprenos elencar, resguardados os balizadores de cada um deles: Immanuel Kant e o idealismo crítico ou transcendental; John Dewey e o pragmatismo; Gaston Bachelard e o construtivismo epistemológico.

Aliás, Barbosa e Bulcão (2004), ponderando sobre Bachelard, tecem os seguintes comentários: “Na epistemologia bachelardiana, empirismo e racionalismo se expressam através de um desenvolvimento dialético, pois ambos constituem perspectivas filosóficas diferentes, embora complementares; são posturas intrinsecamente relacionadas” (p. 29). E prosseguem:

Uma teoria não deve ser descritiva de um dado, como ocorre no empirismo e no positivismo, mas ser a matriz de todas as possibilidades, onde o dado é apenas um elemento. Contudo, dizer que o real se conquista através do racional é diferente de afirmar que o real se conquista através de um modelo teórico. Na concepção bachelardiana, não se trata de uma relação determinada pela razão. A sua visão é a de uma interação, ou seja, de uma dialética entre razão e experiência, de coisas opostas que se integram ao todo. (BARBOSA e BULCÃO, 2004, p. 30-31)

Dando continuidade às nossas argumentações, defendemos que o interacionismo não implica, obrigatoriamente, uma equivalência entre *conhecimento* e *elaboração humana*, em que pese ser usado, com frequência, para robustecer posicionamentos voltados para a referida equivalência, o que nos parece aceitável na medida em que o vínculo da razão com a experiência não se isenta, de nosso ponto de vista, de *ingerências*

transformadoras/regeneradoras (portanto, inusitadas de antemão, inéditas e dotadas de inventividade) daquela (razão) nesta (experiência), e vice-versa (vide os *princípios complexos da retroação e da recursão*, desta feita quanto à mutualidade inerente à dupla *racionalismo-empirismo*).

Todavia, se procurarmos manter a assunção ou a validade do *princípio complexo dialógico*, julgamos que não convém deixarmos de admitir que, além de criações, há ou pode haver descobertas, bem como interações, contraditórias/antagônicas e complementares, envolvendo criações e descobertas.

Soa-nos sensata, pois, a afirmação de que construímos conhecimentos, os quais, como interpretações ou traduções (que têm a ver com as *ingerências transformadoras/regeneradoras* supramencionadas) do sujeito acerca do objeto, são paulatinamente melhorados, almejando o encurtamento ou a eliminação da distância que nos aparta da suposta *verdade por trás dos fenômenos*.

Vislumbrado em seu trajeto cronológico mais longo, isto é, apontado no decurso da trilha sócio-histórica, o conhecimento humano busca ou tem buscado afastar-se do aspecto que o domina, ou seja, (afastar-se) da construção, aspirando de modo incessante ao encontro com a verdade, presumivelmente antecedida por aproximações cada vez maiores da tradução livre de interferências e/ou (da tradução) que reflita a realidade. Morin (2002b) assegura que

o conhecimento não é um espelho das coisas ou do mundo externo. Todas as percepções são, ao mesmo tempo, traduções e reconstruções cerebrais com base em estímulos ou sinais captados e codificados pelos sentidos. Daí resultam, sabemos bem, os inúmeros erros de percepção que nos vêm de nosso sentido mais confiável: a visão. Ao erro de percepção, acrescenta-se o erro intelectual. O conhecimento, sob a forma de palavra, de idéia, de teoria, é o fruto de uma tradução/reconstrução por meio da linguagem e do pensamento e, por conseguinte, está sujeito ao erro. Este conhecimento, ao mesmo tempo tradução e construção, comporta a interpretação, o que introduz o risco do erro na subjetividade do conhecedor, de sua visão do mundo e de seus princípios de conhecimento. (p. 20)

E arremata: “As idéias e teorias não refletem, mas traduzem a realidade, que podem traduzir de maneira errônea. Nossa realidade não é outra senão nossa idéia de realidade” (MORIN, 2002b, p. 85).

Persiste em nós, porém, o desejo de que criação e descoberta avizinhem-se ininterruptamente e, em último patamar, equiparem-se. Em outras palavras, criamos e recriamos conhecimentos para tentar *descobrir o mundo verdadeiro*. Dessarte, neste texto

e/ou na exposição de juízos que ele abarca, o princípio complexo dialógico também é observado, em algum grau, mediante interações, contraditórias/antagônicas e simultaneamente complementares, entre duas dinâmicas distintas: criação e descoberta.

Por sinal, acentuamos a importância de reflexões ou exames correlatos, por docentes e aprendizes, sobremaneira em aulas de Matemática, para que mazelas provocadas pela convicção ingênua na *Matemática-descoberta* (cujo mantra de inalcançabilidade é reforçado pelo triste empenho de uma quantidade nada desprezível de professores) sejam amenizadas pela confiança razoável na *Matemática-criação*, cujo fomento, em tese, não ultrapassa as habilidades dos indivíduos em geral.

Reflexões dessa ordem não reduzem, em absoluto, o valor dos contributos da Matemática. Com efeito, tais reflexões propiciam o avanço de uma compreensão (no que concerne a essa área ou disciplina), pelo aluno, que julgamos filosoficamente madura, além de (julgarmo-la) notável para a elevação da autoestima, proporcionando a ideia de a Matemática — por resultar de construções — não se colocar em um plano superior ao do potencial cognitivo ou neurológico dos sujeitos.

Em tempo, não lograríamos êxito se tentássemos concatenar inexoravelmente o modelo gnosiológico de Kant com a asserção de que o homem desencadeia, de modo voluntário, consciente e permanente, toda a Matemática da qual se vale. Contudo, (debilitando a segurança no que respeita à extra-humanidade da Matemática), achamos premente enfatizar que o ilustre filósofo incluía as proposições matemáticas no que ele designava de conhecimento humano (KANT, 2017).

Immanuel Kant pregava que não há chance de conhecerem-se as coisas tais quais elas efetivamente são. Por esse motivo, tornar-se-ia inviável galgar-se a certeza de que a Matemática exista como algo extra-humano, na medida em que só se tem acesso à realidade ou às *coisas em si* por meio de fenômenos. “Os fenômenos são unicamente representações de coisas que são desconhecidas no que em si podem ser” (KANT, 2017, p. 117). Talvez advenha dessa linha de raciocínio um quê de imprudência ao certificarmos que nossa volição não repercute na Matemática.

Retomando a questão do interacionismo, é possível e provável que liames de racionalismo e empirismo hajam sido cogitados antes das memoráveis publicações de Kant. Mas, salvo esse grande filósofo germânico, nascido em Königsberg no século XVIII, ninguém dera origem, até então, a uma análise tão profícua, de citados liames, em

matéria de sistematização, minúcia, rigor, exatidão, nexos e estética textual.

Por sua vez, John Dewey, que (juntamente com Edgar Morin) se constitui em figura intelectual de proeminência neste artigo, preconizou o que denominamos de *interacionismo pragmatista*, alicerçando-se na inevitabilidade de laços entre organismo e meio. Cunha (2002), lastreando-se em Dewey (1959b), declara que

o meio ambiente, uma vez transformado pelo sujeito, reage sobre ele, “de sorte que o ser vivente experimenta e sofre as conseqüências de seu próprio comportamento” (DEWEY, 1959b, p. 104). A experiência, conceito básico da filosofia deweyana, significa a “interação do organismo e do meio ambiente, que redundará em alguma adaptação para melhor utilização deste mesmo meio ambiente” (idem, p. 105). (CUNHA, 2002, p. 30)

Dewey defendeu uma espécie de aperfeiçoamento consciente ou intencional das relações entre o ser humano e a sociedade. Foi pioneiro ao propor o ensino e a aprendizagem escolares centralizados em um método pedagógico idêntico, em síntese, ao procedimento científico experimental.

Assim como Jan Amos Comenius, antes dele, e como Jean Piaget, depois, Dewey levou em conta as carências, os conhecimentos prévios e as possibilidades estruturais da criança, em se tratando da ação cognitiva infantil e do respectivo progresso. Dever-se-ia, de acordo com o filósofo norte-americano, tomar como pontos de partida os conhecimentos já adquiridos e os interesses da criança, habitualmente ligados à concreção do mundo em que está/estivesse inserida, aspirando-se a processos e a produtos escolares que denotassem significado para ela. Cunha (2002) evidencia que

o conceito de experiência que se encontra embricado na concepção deweyana de educação constitui o elemento fundamental do método para se aprender de modo inteligente, pois o ato de pensar começa justamente com a experiência. O educando deve ser posto no interior de uma situação que o leve a tentar fazer alguma coisa; o resultado desse esforço fará com que algo novo se acrescente ao aprendiz. O pensamento tem início a partir da interação entre a energia do aluno e o material manipulado. Ao ensinar uma matéria escolar, qualquer que seja ela, o professor não deve nunca dispensar previamente a experiência pessoal e direta dos alunos com o assunto em questão. (p. 53)

Embora Dewey advogasse a descoberta do conhecimento, ao invés da correspondente construção, suas ideias *interacionistas/pragmatistas/experimentalistas* influenciaram, a nosso ver, as concepções de construtivistas insígnies, como Gaston Bachelard (vide a filosofia construtivista bachelardiana) e Jean Piaget (vide o construtivismo atinente à epistemologia genética Piagetiana).

No Brasil, Anísio Teixeira e Paulo Freire ajudaram a propagar o ideário de John Dewey no campo educacional.

Mendonça reporta-se a Anísio Teixeira com as seguintes palavras, que deixam à mostra a ascendência deweyana sobre o famoso educador brasileiro:

É interessante observar como Anísio, ao descrever o que identifica como tendências gerais da civilização contemporânea – fundamentos sociais da educação progressiva –, utiliza indiferentemente as palavras tendências e diretrizes. Na verdade, para ele, é papel da educação progressiva confirmar as tendências de uma sociedade progressiva, dando assim a direção do processo de mudança. Por conseguinte, as tendências gerais da sociedade progressiva – ciência (enquanto aplicação do método científico a todos os setores da vida social) e democracia (enquanto modo de viver aplicado a todas as dimensões da vida humana) – viriam a se constituir não só nos fundamentos, mas também nos objetivos, ou melhor, nas diretrizes da educação progressiva. (MENDONÇA, 2002, p. 50)

Paulo Freire, sintonizando-se com Dewey, afiança que

ensinar exige pesquisa. Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. [...]. Pensar certo, em termos críticos, é uma exigência que os momentos do ciclo gnosiológico vão pondo à curiosidade que, tornando-se mais e mais metodicamente rigorosa, transita da ingenuidade para o que venho chamando “curiosidade epistemológica”. (FREIRE, 2002, p. 30)

Dewey localiza-se na base da chamada pedagogia ativa. Por oportuno, vale salientar que certos pesquisadores assumem posição favorável à ocorrência de uma multiplicidade de pedagogias designadas de ativas, o que, em nosso entendimento, não diminui nem modifica o protagonismo de John Dewey no que se refere a tal pedagogia ou a tais pedagogias.

Vultosa parte das tendências metodológicas em Educação Matemática — dependendo, é claro, de como forem definidas e/ou praticadas — ampara-se na(s) pedagogia(s) ativa(s) e/ou na teoria de Dewey, a citar, entre essas tendências: a Modelagem Matemática no ensino; a resolução de problemas; os projetos de investigação; o uso heurístico da História (da Matemática) no ensino de Matemática; e a utilização de jogos em aulas de Matemática.

Se quisermos seguir adiante com a divulgação de seu legado, poderemos atribuir a John Dewey a função de inspirador, direto ou indireto, do conceito de *professor reflexivo*, engendrado por Donald Schön, e do conceito de *professor pesquisador*, estabelecido por Lawrence Stenhouse, igualmente debatidos e muitas vezes trabalhados no âmbito da Educação Matemática.

Na próxima seção do presente artigo, tratamos desses dois conceitos e do quanto eles são necessários para que docentes e alunos possam lidar com as incertezas (e com as interações) inerentes a um mundo complexo, o que, em nosso juízo, reforça os vínculos entre os pensamentos de Dewey e de Morin.

3 Professor reflexivo e Professor pesquisador: enfrentamento de incertezas

Ao longo da segunda metade do século XX, o filósofo norte-americano Donald Schön, apoiado na *teoria da indagação* de John Dewey, propôs uma formação tutorada de profissionais reflexivos, originalmente voltada para as áreas de Arquitetura, Desenho e Engenharia.

Segundo Campos e Pessoa (1998), “a atitude de dizer e demonstrar do tutor se combina com a atitude de escutar e imitar do estudante e, neste sentido, uma reflexão na ação de ambos, o que implica aprender a prática de um prático, praticando” (p. 194).

Nos anos 1990, as ideias de Schön (assentadas, reiteramos, na *teoria da indagação* de John Dewey), sobre a tutoria e sobre a aprendizagem na ação para a consecução de profissionais reflexivos, começam a ser valorizadas no ambiente acadêmico brasileiro como alternativas adicionais para a formação de professores (CAMPOS e PESSOA, 1998). No que toca ao exercício reflexivo, Schön sublinha três noções centrais: O *conhecimento na ação*, a *reflexão na ação* e a *reflexão sobre a reflexão na ação* (SCHÖN, 2000).

A seu turno, Contreras (1994) *apud* Lisita, Rosa e Lipovetsky (2001), informa que a concepção do professor como investigador e produtor de conhecimentos sobre a sua prática pedagógica, com vistas a melhorá-la, conheceu três grandes fases pós-deweyanas: a) remonta inicialmente aos anos 1940, com a proposição de *pesquisa-ação* por Kurt Zadek Lewin (1890-1947), psicólogo e sociólogo alemão radicado nos Estados Unidos da América, o qual se opunha a pesquisas que não relacionavam conhecimento científico e ação social; b) prossegue nos anos 1970, com os trabalhos de Lawrence Stenhouse e John Elliott; c) nos anos 1980, enfatizam-se os estudos críticos de Carr e Kemmis.

Lisita, Rosa e Lipovetsky (2001) acrescentam a essa divisão os estudos de Donald Schön (anos 1980) e de Daniel Liston e Kenneth Zeichner (anos 1990), afirmando que possuem significativa repercussão nas propostas de formação de professores pesquisadores.

A propósito, em termos históricos, torna-se difícil desvincular a ideia de professor pesquisador — não somente do intelecto de John Dewey, mas também — da figura de Lawrence Stenhouse, um de seus mais ardorosos defensores. Stenhouse fundou o *Center for Applied Research in Education (CARE)*, em East Anglia, Inglaterra, em 1970. Nos trabalhos desse centro, ele pretendia que os professores, como participantes ativos do processo de investigação, alcançassem efetiva formação profissional (DICKEL, 1998).

Durante as décadas de 1960 e 1970, Stenhouse

acreditou na capacidade dos professores, potencializada pela mútua colaboração entre eles e os pesquisadores acadêmicos, de elaborar um currículo, em contínuo desenvolvimento e reavaliação, que contribuísse para a emancipação dos sujeitos que convivem na escola. De 1972 a 1975, Stenhouse desenvolve, a partir do CARE, projetos com escolas, envolvendo “pesquisadores internos” (professores) e “pesquisadores externos” (professores universitários). Aos primeiros, cabia comprovar as hipóteses com as quais os segundos concluía seus projetos, através da sua experimentação nos ambientes específicos de suas classes. (DICKEL, 1998, p. 44-45)

Quanto às discussões sobre aproximações e distanciamentos, sobre pontos e contrapontos envolvendo os conceitos de *professor pesquisador* e de *professor reflexivo*¹, é digno de nota o posicionamento de Nóvoa (2001), para quem os dois modelos de profissional pertencem a correntes diferentes que assinalam a mesma coisa; equivalendo a nomes distintos, maneiras díspares de os teóricos da literatura pedagógica abordarem uma única realidade; sendo o professor pesquisador aquele que pesquisa ou que reflete sobre a sua prática.

Entendemos que esse ponto de vista concorde com o pensamento de Stenhouse (1993), que nos pareceu haver transitado pelos conceitos de reflexão e de pesquisa como se fossem um só. Para ele, a investigação constituir-se-ia em uma indagação sistemática e autocrítica, fundamentando-se, como indagação, na curiosidade e sendo uma vontade de compreender, tratando-se, sem embargo, de uma curiosidade estável, não fugaz, sistemática no sentido de achar-se respaldada por uma estratégia (STENHOUSE, 1993).

Reflexão e pesquisa são necessárias em função das incertezas do porvir pedagógico. Não existem planejamento e prática docentes, por mais diligentes que sejam, capazes de fazer com que uma aula de Matemática ministrada hoje se repita cabalmente amanhã. Contudo, senso reflexivo e perquirição colaboram para abrandar nossa

¹ Não iremos nos aprofundar, neste artigo, em tais pontos e contrapontos. Manteremos as notações em separado (ou seja, utilizaremos a conjunção “e”, e não a conjunção “ou”) simplesmente por uma questão de homogeneidade textual ou literária, e não por motivos teóricos. Ex.: professor pesquisador e professor reflexivo.

perplexidade/imobilidade ante o inesperado, municiando-nos com vivências, conhecimentos e disposições mentais úteis, que servem para que tomemos decisões plausíveis ao depararmos com situações atípicas. “O pensamento deve [...] armar-se e aguerrir-se para enfrentar a incerteza” (MORIN, 2002b, p, 91).

Dizemos, então, que as noções de *professor reflexivo* e de *professor pesquisador* resultam parcialmente de exigências advindas do indeterminismo. Eis outro aspecto da complexidade da natureza, da vida, da sociedade e do homem que não passou despercebido por John Dewey²: a *incerteza*. Ninguém sabe o que nos reserva o dia que nascerá (MORIN, 2002c).

Sem ela (a *incerteza*), talvez não precisássemos de métodos científicos, tampouco de procedimentos pedagógicos assemelhados a métodos científicos, como os acréscimos que Dewey promoveu no seio da Educação, com realce, neste artigo, ao ensino e à aprendizagem de Matemática.

“Por intermédio de um processo crítico, o conhecimento verdadeiro é revisado e ampliado, e nossas convicções acerca do estado de coisas são reorganizadas” (DEWEY, 2007, p. 54). Para a reflexão e a pesquisa pretendidas por Dewey, Schön e Stenhouse, são necessárias a intuição, a emoção e a paixão, elementos que as diferenciam da ação rotineira em que predominam o impulso, a tradição e a autoridade, sendo que os professores (inclusive os de Matemática) cuja prática não é perpassada por um pensamento reflexivo e perscrutador mais rigoroso normalmente cedem ao comodismo, trabalhando as dificuldades inusitadas do dia a dia com ações rotineiras, de abrangência insuficiente em face da incerteza trazida por esses novos problemas (CAMPOS e PESSOA, 1998).

O pensar reflexivo e o pensar investigativo, propostos por Dewey, Schön e Stenhouse, são imprescindíveis por causa da complexidade da natureza, onde as miríades de relações diversas e adversas acarretam (e/ou correspondem a) fenômenos únicos, incertos (MORIN, 2003a). Fórmulas supostamente prontas e imutáveis denotam modelos questionáveis, porque seus idealizadores partem da crença na hegemonia da repetição ou reversibilidade dos acontecimentos, o que não condiz com aquilo que observamos à nossa volta, o que não condiz, por exemplo, com a singularidade das experiências que vivemos

² Morin é tido como o *representante-mor* da teoria filosófica da complexidade, embora muitos dos seus implementos epistemológicos e pedagógicos tenham sido antecipados, segundo cremos, por John Dewey.

em sala de aula.

Ao considerar as incertezas e as imprevisões, Alarcão (2003) faz referência ao conceito de professor reflexivo, cuja base constitui-se na consciência de que o ser humano é criativo, ao invés de simples reprodutor de noções e de práticas que lhe são exteriores. É fulcral, em se tratando dessa concepção, a ideia do profissional que, em situações tantas vezes imprevistas, atua de forma inteligente, flexível, situada e reativa. Para Schön, uma atuação desse tipo é produto da integração de ciência, técnica e arte, evidenciando sensibilidade quase artística diante da situação em foco (ALARCÃO, 2003).

A propósito, *incerteza* alia-se a *distinção* e *união* para compor o que chamamos de tríade complexa (MORIN, 2002a, 2003a, 2003b). Algo que julgamos ser compatível com essa tríade é o tetragrama complexo, integrado por: *ordem*, *desordem*, *interação* e *organização* (MORIN, 2002a, 2003a, 2003b). Ressaltando, no tetragrama, a *união* ou *interação*, Morin (2003a) afirma que

a interação torna-se assim uma noção intermediária entre desordem, ordem e organização. Isso significa que esses termos de desordem, ordem, organização são, de agora em diante, ligados *via* interações, em um circuito solidário, em que nenhum desses termos pode ser concebido além da referência aos outros e onde eles estão em relações complexas, ou seja, complementares, concorrentes e antagônicas. (p. 73-74)

Um traço compartilhado por John Dewey e Edgar Morin consiste no pressuposto da *união* ou *interação* entre contradições ou antagonismos, o que não se restringe, no entanto, à interface inerente a ordem e desordem (em que pese Morin reportar-se com frequência à dupla *ordem-desordem* em seus comentários sobre contradições ou antagonismos que se complementam), a organismo e meio, a sujeito e objeto; estendendo-se a diálogos entre teoria e aplicação, entre um e outro campos diversos do setor acadêmico, entre conhecimento científico e sabedoria popular etc.

Ainda no que se refere à *associação/complementaridade* de contradições ou antagonismos,

apenas digo que o *yin-yang* é um símbolo dialógico para não utilizar a palavra *dialética*, porque esta se perverteu por um uso imoderado, e porque ela supõe que se pode superar toda contradição por uma síntese superior. Enquanto, na minha dialógica, há sempre dois princípios contraditórios ou antagônicos, associados sem que se possa resolvê-los numa síntese. Nós vivemos de contradições, sem poder superá-las. (MORIN, 2002c, p. 55)

Outra propriedade constatada em Dewey e em Morin: eles apregoam que,

inobstante tais ligações ou uniões, o ser humano, especialmente nas esferas científica e escolar, insiste, não raro, em tentar fragmentar a totalidade e em buscar reduzi-la às suas partes, que cessariam de interagir reciprocamente (ou cujas interações recíprocas não seriam consideradas) para formá-la.

À vista disso, Morin (2001) faz menção ao *paradigma cartesiano*, que ele nomeia de *paradigma da fragmentação e da redução*, o qual, segundo o filósofo francês, continua forte nos meios científicos e escolares, apesar de tudo o que sentenciamos nos parágrafos precedentes.

Dewey e Morin são adeptos da urgência de um pensar e de um agir intencionais/conscientes quanto às realidades da união/interação (inclusa aí a união/interação de contradições ou antagonismos) e da incerteza, o que entendemos poder ser efetivado com lastro nas ideias de professor reflexivo e de professor pesquisador durante as aulas de Matemática e das demais disciplinas.

4 Considerações finais: Dewey, Morin e Educação Matemática

Neste trabalho textual, versamos sobre atributos das correntes epistemológicas racionalista e empirista, bem como sobre relações (existentes e/ou engendráveis) entre elas, as quais redundaram e redundam na concepção filosófica interacionista. Apontamos aproximações e distanciamentos entre o racionalismo e o empirismo, usando como referencial, para tanto, princípios complexos morinianos.

Vários elementos característicos da complexidade moriniana destacam-se, conforme julgamos, no pensamento interacionista de John Dewey, e tal destaque (ou melhor, a ênfase de pontos comuns aos sistemas filosóficos de Morin e Dewey), neste artigo, é/foi um de nossos objetivos.

A relevância da contribuição de John Dewey é inconteste no que tange à eficiência de volumosa parcela de tendências metodológicas colocadas em prática na Educação Matemática e/ou (é inconteste) no que corresponde à fundamentação teórica dessas tendências.

Por um lado, no processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, e — arriscamos asseverar — das disciplinas em geral, as tendências metodológicas de maior prestígio, afora a conhecidíssima *didática tradicional*, têm como alicerce a *atitude reflexiva e investigativa* ante a complexidade da natureza, da vida, da sociedade e do

homem, remetendo-nos ao modelo pedagógico imaginado e desenvolvido originalmente por John Dewey.

Por outro lado, é pertinente frisarmos que a reflexão e a investigação — na alçada científico-profissional, assim como por ocasião das práticas docentes e discentes relativas à Matemática e às áreas restantes do saber escolar — têm por alvo a obtenção de ordem e/ou têm por diretriz a compreensão do fato de que não estamos livres de desordens ou de incertezas. Morin (1982), atentando para a díade *ordem-desordem*, explica que

se olharmos para o céu, por exemplo, inicialmente teremos a sensação de desordem com as estrelas dispostas aleatoriamente, totalmente dispersas. Entretanto, se olharmos consecutivamente para o céu, noite após noite, constataremos uma ordem cósmica e aparentemente imutável até mesmo na posição das estrelas. Nessa conjunção ordem-desordem constatamos pois a organização do Universo a partir das transformações e do acaso, haja vista que estrelas desintegram-se, implodem e explodem e assim desaparecem, enquanto outras surgem. (MORIN, 1982, p. 71, *apud* PETRAGLIA, 2002, p. 54)

Ademais, “O conhecimento é a navegação em um oceano de incertezas, entre arquipélagos de certezas” (MORIN, 2002b, p. 86).

A união/interação de *ordem e desordem* é inexorável, além de contraditória ou antagonica; tal qual a união/interação de *organismo e exterior*, que suscita conhecimento significativo quando é concernente a seres humanos que não se eximem de uma postura consciente ou intencional voltada para aquilo que os cerca, potencializando-se, no tocante à sua eficácia cognitiva, ao vir acompanhada da *atitude capitaneada pela reflexão e pela investigação* no ambiente formal de ensino e aprendizagem. Em tempo: ordem dialoga com desordem tanto no organismo quanto no seu exterior (MORIN, 2002a, 2003a, 2003b).

O interacionismo, em nível epistemológico (a que nos referimos no início deste artigo, amparados, em grande medida, pelas concepções de Morin), demanda, em nível escolar, os *comportamentos reflexivo e investigativo* em face da incerteza ou do indeterminismo que espreita a natureza, a vida, a sociedade e o homem, (*comportamentos*) anunciados em primeira mão, no cenário educativo internacional, por Dewey, que, em virtude disso, é reverenciado como o indivíduo que mais subsídios trouxe à Pedagogia durante o século XX, subsídios esses que não passaram e não passam ao largo do ensino e da aprendizagem de Matemática.

Defendemos, enfim, neste texto, que o realce de elementos identificáveis (e/ou

presentes, cada qual à sua maneira), concomitantemente, em ambos os ideários — de John Dewey e de Edgar Morin — dá margem a que a Matemática seja mais bem compreendida, inclusive em termos epistêmicos, por ensinantes e aprendentes

Referências

ALARCÃO, Isabel. *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. São Paulo: Cortez, 2003.

BARBOSA, Elyana; BULCÃO, Marly. *Bachelard: pedagogia da razão, pedagogia da imaginação*. Petrópolis: Vozes, 2004.

CAMPOS, Silmara de; PESSOA, Valda Inês Fontenele. Discutindo a formação de professoras e professores com Donald Schön. In: GERALDI, Corinta Maria Grisólia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. (Org.) *Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. Campinas: Mercado de Letras, 1998, p. 183-206.

CUNHA, Marcus Vinícius da. *John Dewey: uma filosofia para educadores em sala de aula*. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

DEWEY John. *Reconstrução em filosofia*. Tradução de Antônio Pinto de Carvalho. São Paulo: Nacional, 1959b.

DEWEY, John. *Democracia e educação: capítulos essenciais*. Tradução de Roberto Cavallari Filho. São Paulo: Ática, 2007.

DICKEL, Adriana. Que sentido há em se falar em professor-pesquisador no contexto atual? Contribuições para o debate. In GERALDI, Corinta Maria Grisólia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. (Org.). *Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. São Paulo: Mercado de Letras, 1998, p. 33-71.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 24. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

KANT, Immanuel. *Crítica da razão pura*. Tradução de J. Rodrigues de Meringe. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2017.

LISITA, Verbena; ROSA, Dalva; LIPOVETSKY, Noêmia. Formação de professores e pesquisa: uma relação possível? In: ANDRÉ, Marli (Org.). *O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores*. Campinas: Papyrus, 2001, p. 107-127.

MENDONÇA, Ana Waleska. *Anísio Teixeira e a universidade de educação*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2002.

MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. Tradução de Maria Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

MORIN, Edgar. *Edgar Morin: ninguém sabe o dia que nascerá*. Tradução de Maria Leonor Loureiro. Belém: EdUEPA, 2002c.

MORIN, Edgar. *O método 1: a natureza da natureza*. Tradução de Ilana Heineberg. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2003a.

MORIN, Edgar. *O método 2: a vida da vida*. Tradução de Marina Lobo. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2002a.

MORIN, Edgar. *O método 3: a consciência da consciência*. Tradução de Juremir Machado da Silva. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 1999.

MORIN, Edgar. *O método 5: a humanidade da humanidade*. Tradução de Juremir Machado da Silva. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2003b.

MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Tradução de Catarina Eleonora Ferreira da Silva e Jeanne Sawaia. 6. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2002b.

MORIN, Edgar. *Science avec conscience*. Paris, France: Fayard, 1982.

NÓVOA, António. Matrizes curriculares. In: *Salto para o Futuro*. Brasília: TV Brasil, 13 set. 2001.

PETRAGLIA, Izabel Cristina. *Edgar Morin: a educação e a complexidade do ser e do saber*. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

SCHÖN, Donald A. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Armed, 2000.

STENHOUSE, Lawrence. *La investigación como base de la enseñanza*. (Textos seleccionados por Jean Rudduck e David Hopkins). 2. ed. Madrid: Morata, 1993.