

# PENSAMENTO COMPLEXO E EDUCAÇÃO: O PAPEL DA FILOSOFIA E DA CIÊNCIA NA ESCOLA - SOBRETUDO BRASILEIRA

## COMPLEX THINKING AND EDUCATION: THE ROLE OF PHILOSOPHY AND SCIENCE IN SCHOOL - BRAZILIAN OVERALL

José Soares das Chagas 1  
Maria José de Pinho 2  
Monise Busquets Soares 3  
Larissa Ribeiro de Santana 4

Professor de Filosofia da Universidade Federal do Tocantins - UFT. 1  
Doutor em Artes pela UNESP-SP e Mestre em Ética e Filosofia pela UECE.  
Ministra aulas de Filosofia da Educação nos cursos de graduação de Filosofia,  
Teatro e Música (UAB) e de Tópicos específicos de Filosofia e seu ensino no  
Mestrado Profissional em Filosofia - PROF-FILO. Está em fase de Pós-doutorado  
sob a supervisão da profa Dra Maria José Pinho. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0149-5274>. E-mail: [jsoaresdaschagas@uft.edu.br](mailto:jsoaresdaschagas@uft.edu.br)

Doutora em Educação. Estágio de Pós-Doutorado em Educação 2  
pela Universidade de Algarve – Portugal. Mestrado em Educação. Graduação  
em História e em Pedagogia. Professora Associada da Universidade Federal do  
Tocantins (UFT), Campus de Palmas. Bolsista produtividade do CNPq, categoria  
2. Professora no Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Letras  
(PPGL), da UFT. Professora no Programa de Pós-Graduação em Educação, da  
UFT. É membro da Rede Internacional de Escolas Criativas: construindo a escola  
do século XXI (RIEC. Coord. UB/Espanha). Coordenadora da Rede Internacional  
de Escolas Criativas-RIEC/TO. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2411-6580>.  
E-mail: [mjgon@mail.uft.edu.br](mailto:mjgon@mail.uft.edu.br)

Comunicadora Social, Educadora, Artedocumentarista, Mestre e 3  
Doutora em Ciências do Ambiente pela Universidade Federal do Tocantins  
(UFT). Compõe a Coordenação Pedagógica da Diretoria de Tecnologias  
Educativas da UFT e integra a Equipe Multidisciplinar da Universidade Aberta  
do Brasil (UAB) na UFT. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2873-1484>.  
E-mail: [monisebusquets@gmail.com](mailto:monisebusquets@gmail.com)

Mestranda em Filosofia pela UFT. Graduada em filosofia (PUC- 4  
Goiás), Bacharel em direito (FAPAL), professora da rede estadual de ensino  
estadual. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8488-391X>.  
E-mail: [larissaribeiro.filo@gmail.com](mailto:larissaribeiro.filo@gmail.com)

**Resumo:** O objetivo de nosso trabalho é problematizar a relação entre a fragmentação dos saberes científicos e humanos em esferas ilhadas em disciplinas escolares e departamentos universitários a partir da visão histórica da relação entre a filosofia e a ciência, tendo como pano de fundo o paradigma cartesiano e a emergência do paradigma da complexidade. Pretendemos também entender os modelos pedagógicos que surgem a partir do paradigma cartesiano de saber. Tratamos com especial atenção a pedagogia das competências e habilidades que por meio da reforma Mendonça Filho do Ensino Médio se tornou o modelo pedagógico e curricular oficial da educação escolar do Brasil. Com isso, indagamo-nos sobre a capacidade que esta mudança curricular-pedagógica possui de superação do modelo cartesiano e se os papéis pedagógicos da filosofia e da ciência no interior destes documentos legais são entendidos de maneira a religar os saberes dentro de uma perspectiva do pensamento complexo.

**Palavras-chave:** Pensamento Complexo. Educação. BNCC. Filosofia. Física.

**Abstract:** The objective of our work is to problematize the relationship between the fragmentation of scientific and human knowledge in spheres isolated in school disciplines and university departments from the historical view of the relationship between philosophy and science, against the backdrop of the emergence of the Cartesian paradigm and the emergence of the Complexity paradigm. We also intend to understand the pedagogical models that emerge from the Cartesian paradigm of knowledge. We give special attention to the pedagogy of skills and abilities that, through the reform of Mendonça Filho do Ensino Médio, became the official pedagogical and curricular model of school education in Brazil. With that, we ask ourselves about the capacity that this curricular-pedagogical change has to overcome the Cartesian model and if the pedagogical roles of philosophy and science within these legal documents are understood in a way to reconnect knowledge within a perspective of thought complex.

**Keywords:** Complex thinking. Education. BNCC. Philosophy. Physics.

*A dificuldade do pensamento complexo é que ele deve enfrentar o emaranhado (o jogo infinito das inter-retroações), a solidariedade dos fenômenos entre eles, a bruma, a incerteza, a contradição. Mas podemos elaborar algumas das ferramentas conceituais, alguns dos princípios para esta aventura, e podemos entrever o semblante do novo paradigma de complexidade que deveria emergir (MORIN, 2015, p. 14).*

## **Introdução**

Um ponto de debate fundamental que ganhou muito destaque sobretudo nas últimas duas décadas do século passado - e que ainda se encontra como problema urgente a ser enfrentado hodiernamente - é o de saber o modo adequado pelo qual podemos formar as novas gerações, tendo em vista que todo o processo histórico educacional levou a uma atomização dos saberes em ilhas metodológicas e epistemológicas as quais pouco se comunicam e colaboram entre si. A filosofia, área do saber sempre caracterizada por seu caráter interdisciplinar e sua capacidade de diálogo com os demais saberes, também se tornou efeito deste viés disjuntivo dos conhecimentos historicamente produzidos. Neste sentido, para melhor organizar nossa reflexão, dividimos o nosso trabalho em três partes: na primeira parte, tratamos do modo como a ciência se fragmentou ao querer deixar de ser filosófica e como isso criou um abismo epistemológico entre as ciências humanas e as ciências naturais; num segundo momento, falamos dos efeitos pedagógicos deste paradigma cartesiano; e, na terceira parte, demos destaque a reforma educacional brasileira baseada no modelo das competências e habilidades.

## **O diálogo entre as humanidades e a ciência**

O saber filosófico que deveria ser a instância epistemológica de encontro dos vários saberes e instrumento pedagógico de reflexão e compreensão da formação humana padece também da fragmentação moderna da realidade em várias áreas. Em consequência, o trabalho filosófico-pedagógico acaba por se organizar de maneira contraditória com a sua própria natureza aberta e transdisciplinar e assume a postura metodológica de determinação de conteúdos específicos e modos pedagógicos tradicionais de lidar com o saber. Tal atitude antifilosófica - trazida para o ambiente da reflexão e da prática pedagógica dos filósofos profissionais, dos professores de filosofia e dos professores em geral - gera sistemas desintegradores de toda a gama de conhecimentos produzidos e que vai de encontro à complexidade da realidade que não pode ser entendida de maneira atomizada sem sérios prejuízos para a formação humana e o convívio social.

Estes sistemas provocam a disjunção entre as humanidades e as ciências, assim como as ciências em disciplinas hiperespecializadas, fechadas em si mesmas.

Desse modo, as realidades globais e complexas fragmentam-se; o humano desloca-se; sua dimensão biológica, inclusive o cérebro, é encerrada nos departamentos de biologia; suas dimensões psíquica, social, religiosa e econômica são ao mesmo tempo relegadas e separadas umas das outras nos departamentos de ciências humanas; seus caracteres subjetivos, existenciais, poéticos encontram-se confinados nos departamentos de literatura e poesia. A filosofia, que é por natureza a reflexão sobre qualquer pensamento humano, tornou-se por sua vez um campo fechado sobre si mesmo. Os problemas fundamentais e os problemas globais estão ausentes das ciências disciplinares. São salvaguardados apenas na filosofia, mas deixam de ser nutridos pelos aportes das ciências (MORIN, 2007, p. 40).

A fragmentação dos saberes denominados inadequadamente de humanos e científicos (todos os saberes não seriam humanos?) e a conseqüente descaracterização da filosofia traz um empobrecimento do ponto de vista epistemológico tanto para as ciências da natureza como também para a filosofia. Além do mais, sem uma concepção filosófica que seja capaz de integrar os vários conhecimentos entre as partes e o todo sem simplificação, não há como desenvolver uma pedagogia que seja favorável à formação de indivíduos capazes de entender e lidar com a realidade de maneira global e solidária.

Para as ciências da natureza, a hiperespecialização afasta a possibilidade de trazer para suas pesquisas os aspectos centrais e mais gerais que dão significado à vida humana. Produzem um discurso frio no qual os aspectos imaginativos, míticos e subjetivos da cultura são postos de lado como sendo um entrave ao conhecimento verdadeiro. E assim, tais saberes científicos se restringem ao aspecto descritivo da realidade na medida em que estes são capazes de se traduzirem em produções tecnológicas para serem de alguma forma consumidos. Já para a filosofia, a cisão das áreas afasta os pesquisadores dos conhecimentos físicos, químicos e biológicos produzidos sobre o homem e o universo. Situação esta em desacordo com a própria história do pensamento que, até o surgimento da física moderna com Newton (1643-1727), tratava dos corpos, dos movimentos e das energias presentes na natureza como problemas filosóficos.

Com efeito, Newton denominou a sua obra inauguradora da física moderna de *Princípios matemáticos da filosofia da natureza*. O próprio fundador da ciência moderna ainda entendia a sua pesquisa como filosófica ou como parte integrante de vários outros saberes integrados, os quais no século XVII ainda não haviam se atomizado. Porém, no título já aparece o elemento cartesiano da matemática como linguagem de um saber que se pretende distinto e claro em detrimento dos outros discurso metafísicos da natureza que possuem aspectos míticos como linguagem de expressão: às Escrituras judaico-cristãs como fonte de conhecimento e linguagem da natureza, a ciência doravante cartesiana opõe a matemática como modelo de um saber puro, certo e verificável.

Newton sintetiza os saberes científicos de sua época e oferece a eles um sistema baseado em princípios simples que dariam conta de toda a mecânica dos corpos desde os elementos menores do mundo até alcançar tudo o que constitui o universo. De Galileu Galilei, herda a concepção de que a visão aristotélica de divisão das esferas celestes em supra e infra lunar é inadequada sobretudo porque pelas observações empíricas do sol (com luneta), da lua e das estrelas pode perceber que havia “buracos” na lua e “falhas” no sol e nos planetas, ou seja, não se sustentava a tese de que tudo o que estava acima da lua vivia num estado de perfeição que só não seria absoluta porque giravam em torno da terra. O movimento dos astros seria a única imperfeição dentro desta concepção antiga e medieval que entendia a mutação como negativa.

De Galileu, Newton absorve também a concepção de um mundo escrito com caracteres matemáticos. Um universo harmonioso, perfeitamente simétrico que formaria uma teia de relações geométricas euclidianas, na qual todos os comportamentos dos corpos poderiam ser descritos com formas geométricas e de maneira quantificável com números e proporções. A linguagem clara e distinta aqui da matemática possuiria um *status* ontológico de equivalência com a realidade e tornaria o mundo não apenas conhecido como também possível de investigação.

Há aqui já um desenho de uma ciência física que será aprimorada na *Principia* a partir da cosmologia apresentada por Copérnico. Assim, a terra deixa de ser o centro do universo e passa a ser um astro anão que orbita como um satélite em torno do sol. Além do mais, o movimento do nosso planeta seguiria uma trajetória fixa e elíptica dentro de uma mecânica que obedeceria a uma ordem imutável. Para o sacerdote e cientista católico, haveria muitas evidências de que a terra não possuiria borda nem centralidade cósmica, porém foi necessário que Newton desenvolvesse esta tese, que já havia sido defendida por Galileu dentro de uma obra em forma de diálogo chamada “Sobre os dois grandes sistemas”. Porém, aqui a defesa foi feita de forma apologética dentro de um estilo de escrita em que o autor pôde advogar suas ideias (copernicanas) sem comprometer a sua vida que poderia ser incendiada pelas fogueiras da Inquisição católica.

O embasamento científico destas ideias revolucionárias para a época só veio de fato na obra maior de Newton. Sem dúvida, Johannes Kepler já havia apresentado as três leis do movimento que explicavam o porquê dos planetas girarem em torno do sol. No entanto, havia ficado em aberto a compreensão do fato de eles se movimentarem do jeito que se movimentavam. A resposta newtoniana para esta incógnita foi a lei da atração entre os corpos que afirma que a força de gravidade entre dois corpos é inversamente proporcional ao quadrado da distância (HAWKING, 2005, p. 154), ou seja, o movimento elíptico das órbitas dos astros em torno do sol é resultado da massividade deste e da distância em relação aos planetas que funcionam como seus satélites.

A formulação da lei da gravitação universal unificava aquilo que seria inconcebível na ótica aristotélica, a saber, a mesma força que atrai os objetos para o centro da terra fazendo uma maçã cair na cabeça de alguém é a mesma que atrai e mantém os planetas em suas órbitas. Com base nesta teoria que unificava todos os fenômenos terrestre e celestes ligando o infinito minúsculo ao infinito cósmico, a ciência seguiu no século XIX um caminho dogmático de determinismo que se expressou muito bem nas pretensões do cientista francês Marquês de Laplace o qual afirmava que o universo e todos os processos físicos nele obedeceriam a um conjunto de leis fixas. Estas determinariam o estado e o comportamento dos corpos, movimentos e energias existentes na natureza (HAWKING, 2015, 75). Dentro desta visão, conceber-se-ia que se se conhecêssemos o estado atual do universo ou a posição e a velocidade do sol poderíamos prever tudo o que ocorreria a este astro e ao seu sistema celeste desde os elementos macros até os elementos micros.

No interior deste paradigma determinista do século XIX em que a incerteza é superada pela ilusão da linearidade causal de uma suposta ordem legiferante universal, surgiu uma fissura pela qual eclodiu uma hemorragia epistêmica. “Descobriu-se no universo físico um princípio hemorrágico de degradação e de desordem (segundo princípio da termodinâmica) [...]” (MORIN, 2015, p. 14). A análise macro do comportamento das máquinas a vapor levou os cientistas a observarem que, na produção de trabalho ou movimento por meio do uso de fontes quentes, o rendimento das máquinas nunca pode ser cem por cento, porque é impossível que haja total aproveitamento ou transformação do calor recebido em trabalho. Por isso, uma parte do calor é rejeitada pelo sistema térmico dentro de um fenômeno de entropia, a saber, a partir de um princípio de desordem e espontaneidade. Em outras palavras, quanto maior o grau de desordem no interior do sistema, maior a funcionalidade e organização espontânea do fenômeno.

O fenômeno da entropia desconstrói a ideia de uma natureza que sai de uma desordem e segue necessariamente para uma ordem e traz o entendimento que a desordem é parte inerente dos sistemas, inclusive sendo o fator que proporciona a organização e espontaneidade. Entendeu-se a partir disso que “[...]o cosmos não é uma máquina perfeita, mas um processo em vias de desintegração e de organização ao mesmo tempo” (MORIN, 2015b, p. 14). A mesma constitutividade do caos compreendida pela termodinâmica no contexto macro é constatada também na dimensão da microfísica. “[...] depois, no que se supunha ser o lugar da simplicidade física e lógica, descobriu-se a extrema complexidade [...]; a partícula não é um primeiro tijolo, mas uma fronteira sobre uma complexidade talvez inconcebível” (MORIN, 2015, p. 14).

A ciência determinista que havia sido abalada pelas experiências que tecnologias como as máquinas a vapor proporcionaram a termodinâmica, a partir do século XX verá o seu mundo desabar novamente. Desta vez, o infinito em questão é o minúsculo, o que não pode ser visto a olho nu. A mecânica aqui em questão não é a do funcionamento de grandes corpos e massas, mas de partículas. Das experiências fotovoltaicas e da observação da emissão de energia surgiram paradoxos que levaram ao surgimento da mecânica quântica. O nome deste ramo da física vem Max Planck que sugeriu que a ideia predominante até 1900 de que de um corpo quente (como uma estrela) irradia uma taxa infinita de calor - o que poderia ser estendido a qualquer emissão de luz que produziria ondas eletromagnéticas - era um absurdo. Por isso, afirmou “[...] que a luz, os raios X e outras ondas não podiam ser emitidos a uma taxa arbitrária, mas apenas em certos pacotes que ele chamou de quanta” (HAWKING, 2015, p.76).

A postulação do *quantum* tornou-se um golpe de misericórdia no determinismo científico quando Werner Heisenberg formulou em 1926 o princípio da incerteza. Diferentemente do

que esperava Laplace, ficou comprovado que no nível micro do universo não há como prevê o comportamento futuro de uma partícula a partir da determinação da posição e do movimento atual do objeto observado. Isso se dá exatamente pela incerteza causada no próprio ato de observação do investigador. O cientista alemão percebeu que para prever a velocidade e a posição futura de uma partícula seria necessário medir com precisão a posição e velocidade atuais. A questão é que para que isso seja possível o observador precisa lançar luz sobre o objeto numa quantidade muito pequena equivalente a uma crista de onda.

O problema é que, segundo as conclusões de Planck, essa emissão não pode ser feita de maneira arbitrária, mas usando no mínimo um quantum de luz. “Esse quantum perturbará a partícula e mudará sua velocidade de uma forma que não pode ser prevista” (HAWKING, 2015, p. 77). Com isso, o princípio da incerteza mostra que quanto mais precisamente pudermos determinar a posição de uma partícula menos poderemos determinar a sua velocidade, sendo o contrário também igualmente verdadeiro. Esta conclusão é o primórdio da reformulação da mecânica que passa então a ser chamada de mecânica quântica e que postula basicamente que não é possível medir e definir com precisão (e nem de maneira separada) a posição e a velocidade dos objetos microfísicos.

O papel da ciência então passa a ser o de estabelecer o estado quântico, ou seja, o de prever os vários resultados possíveis de uma experiência, mostrando a probabilidade de cada um dos resultados. Daí, em vez de determinista, o papel do investigador da natureza passa a ser probabilística na medida em que ao analisar sistemas variados e semelhantes, apenas pode prever que o resultado é um em certas condições, outro em outras e assim sucessivamente, prevendo apenas um número aproximado de quantas vezes cada efeito pode se dar. Com isso, a ciência passa a admitir no interior do seu trabalho a aleatoriedade e a imprevisibilidade como lhe sendo constitutiva.

Claro que aqui nos referimos aos trabalhos físicos e cosmológicos considerando os estudos sobre o macro e sobre o micro separadamente, de maneira que temos que entender que a compreensão de ciência de uns ainda não é aceita por outros. Albert Einstein é um destes cientistas que revolucionou a compreensão sobre o conhecimento do macro e, junto com o dinamarquês Niels Bohr, buscou unificar a compreensão em uma única teoria (assim como fizera Newton no século XVII) que explicasse tanto o comportamento das partículas (mecânica quântica) como o dos astros (HAWKING, 2005, p. 201). Sobre a mecânica dos corpos, Einstein no início do século XX fez uma mudança paradigmática em relação ao sistema Newtoniano a partir da introdução da Teoria da relatividade especial e da Teoria da relatividade geral.

A relatividade especial revolucionou a compreensão da realidade ao modificar a compreensão newtoniana de tempo e matéria. Para a física clássica, o tempo é matemático e absoluto, ou seja, flui de maneira infinita e contínua, independente de qualquer fator externo a sua realidade. A massa também seria algo de natureza algébrica, todavia relativa à gravidade que seria absoluta dentro da relação definível e calculável entre os corpos. Na teoria einsteiniana, a velocidade da luz é a constante referencial para se pensar e estabelecer as outras grandezas, de maneira que para os observadores que estão em movimentos variados, a medição do tempo do deslocamento da luz não varia. “Einstein sustentava que todos os observadores deveriam medir a mesma velocidade da luz” (HAWKING, 2005, p. 200). Porém, para os mesmos observadores, o seu tempo se mede a partir da sua própria velocidade em relação à velocidade da luz. Se não percebemos esta diferença com o relógio, deve-se ao fato de fazermos experiências de velocidade que são infinitesimalmente menores do que à luz, o que repercute numa diferença de tempo entre os sujeitos imperceptíveis sem mediação tecnológica.

No que diz respeito à matéria, Einstein associou a massa à velocidade e à produção de energia. Segundo seu postulado, posteriormente demonstrado experimentalmente, a massa de um corpo se modifica à medida que muda sua velocidade. Deste modo, a aceleração de uma partícula a uma velocidade equivalente a oitenta e seis por cento da velocidade da luz duplica a massa do corpúsculo. Daí que a partir disso se entendeu que, simetricamente ao aumento massivo da partícula pela velocidade, há um aumento de energia gerada. Desta constatação veio a famosa fórmula descrita como a igualdade entre a energia ( $E$ ) e a massa ( $m$ ) vezes o quadrado da velocidade da luz ( $c$ ), que indica que com uma quantidade mínima de matéria

(como um átomo) pode se produzir uma quantidade enorme de energia. Isso animou o mundo da ciência e tecnologia a trabalhar na fissura dos átomos produzindo uma arma (nuclear), cujo resultado seria uma grande explosão atômica de proporções colossais e muito danosas.

Se a relatividade especial modificou a compreensão newtoniana de tempo e matéria, a relatividade geral alterou o significado da concepção de espaço. Para a física clássica, o espaço é ilimitado, geométrico e não sofre nenhuma influência da matéria: os corpos agem uns pelos outros na proporção de suas massa e na razão inversa da distância e o espaço é apenas o palco onde ocorre esta trama de atração entre os corpos celestes ou terrestres. A gravidade é a própria força de atração. O problema desta concepção é desconsiderar que não é só a matéria que é responsável pelas relações de forças dos corpos celestes. O espaço é um sistema complexo que só se compreende em sua relação com o tempo, de tal maneira que o espaço é na verdade uma estrutura chamada pela ciência contemporânea de espaço-tempo. E a gravidade não é a simples força de atração entre os corpos que gravitam entre si. É isso também, mas não só... é a influência que a massa exerce sobre o espaço-tempo causando nela uma curvatura e produzindo um efeito de movimento sobre os corpos.

Tanto a física do Einstein quanto à mecânica quântica (do Borh, por exemplo) são comprovadas pela experiência científica. A teoria da relatividade geral foi observada em 29 de maio de 1919 por uma expedição científica em Sobral no interior do Ceará: perceberam que a posição de uma estrela durante o eclipse solar estava numa posição diferente da que ocupava à noite e isso mostrava que a luz daquela ao passar pelo sol sofria uma curva. Já a física quântica, está presente nas tecnologias modernas “ela governa o comportamento dos transistores e circuitos integrados, componentes essenciais de aparelhos eletrônicos como televisores e computadores.” (HAWKING, 2015, p. 78).

Ambas as teorias<sup>1</sup> trouxeram elementos novos para pensar a ciência, o próprio pensamento, a realidade e, como consequência, também a educação. Ora, como pensar a organização dos saberes no interior dos currículos escolares mantendo uma separação rígida entre filosofia e ciência ou entre ciências humanas e ciências naturais e exatas oriunda do determinismo do século XIX? Parece-nos que a separação entre filosofia da natureza e ciência da natureza, no século XX e XXI, começa a ser repensada dentro da urgência de superar um paradigma cartesiano-newtoniano que já não explica tão bem a realidade.<sup>2</sup>

## O paradigma cartesiano e os modelos pedagógicos

E assim, aquilo que não foi possível ocorrer no século XVII por causa da persistência da filosofia da natureza na concepção física dos corpos, a partir do século XIX se tornará a regra no mundo das ciências criando um abismo entre a filosofia e as ciências da natureza. E também entre a filosofia e as demais ciências, haja vista o nascimento da sociologia e da psicologia, cujo modelo de organização epistemológica era o da física newtoniana. Vale lembrar que os fundadores da sociologia definiram este saber em referência direta à ciência da natureza, vide Auguste Comte (1798-1857) que denominava a sociologia de “física social” e Émile Durkheim (1858-1917) que definiu o seu objeto como sendo o “fato social” ou aquilo que pode ser quantificável e analisado empiricamente. O fundo epistemológico-paradigmático cartesiano deste movimento das ciências na modernidade será o responsável por esta fragmentação e hiperespecialização, segundo Edgar Morin.

1 Edgar Morin, não esconde a sua preferência por Niels Bohr em relação a Einstein, porém em ambos encontra elementos que mostram a emergência de um paradigma complexo (2015, p.14). Na mecânica quântica de Bohr, vê a relação de opostos que se tornam complementares, ou seja, traz o contraditório para o interior da lógica. Em Einstein, percebe a inseparabilidade do separável e a separação do inseparável (espaço-tempo). “Ainda que a genialidade de Einstein não me tenha influenciado como a de Bohr, suas concepções revelaram que o tempo e o espaço que, para nós, são duas entidades separadas, em certo grau cósmico de observação são entidades inseparáveis. Fiquei bastante fascinado pelo imenso paradoxo da inseparabilidade na separação e da separabilidade no inseparável” (2020b, p. 146).

2 “O que a partir de uma perspectiva interpretativa pode ser considerada uma crise do pensamento científico contemporâneo, pela nossa ótica é manifestação de uma poderosa ruptura com velhos ideais, normas e valores” (MORIN, 2016, p. 42).

Deve-se evocar aqui, o “grande paradigma do Ocidente” formulado por Descartes e imposto pelo desdobramento da história européia a partir do século XVII. O paradigma cartesiano separa sujeito e o objeto, cada qual na esfera própria: a filosofia e a pesquisa reflexiva, de um lado, a ciência e a pesquisa científica de outro.

Trata-se certamente de um paradigma: determina os conceitos soberanos e prescreve a relação lógica: a disjunção. A não obediência a esta disjunção somente pode ser clandestina, marginal, desviante. Este paradigma determina dupla visão do mundo - de fato, o desdobramento do mesmo mundo: de um lado o mundo dos objetos submetidos a observações, experimentações, manipulações; de outro lado o mundo de sujeitos que se questionam de existência, de comunicação, de consciência, de destino. Assim, um paradigma pode ao mesmo tempo elucidar e cegar, revelar e ocultar. É no seu seio que se esconde o problema-chave do jogo da verdade e do erro (MORIN, 2007, p. 27).

Como se pode perceber, o paradigma cartesiano do conhecimento é o grande orientador da formação dos saberes que se especializaram demasiadamente em busca de uma clareza e distinção dentro de um rigor frio e desligadas dos problemas da vida. De fato, as ciências sozinhas não podem dar conta das questões éticas, epistemológicas e de sentido. Aliás, a questão do significado da vida enquanto motor primeiro da nossa existência e de todo o universo nem se coloca, já que aquilo que importa é a decifração das leis constantes que regem as causalidades dos fenômenos. Procede-se, deste modo, na simplificação da realidade que se dá pela disjunção no caso da separação do mundo humano do mundo da natureza ou pela redução do humano ao natural.

O paradigma cartesiano impede que se pense a realidade do modo que Morin denomina de unidualidade no qual não há simplificação dos processos de relação do homem com o mundo, mas uma separação e implicação concomitante. Neste caso, a realidade é pensada de maneira complexa na qual o jogo da verdade se encontra numa apreensão da realidade em que sujeito e objeto se interrelacionam sem a sobreposição de um sobre o outro. A verdade neste caso não é absoluta e linear, mas aberta a crítica e as transformações do mundo bem como aos processos de reformulação, diferentemente de vários outros modelos formativos fundadores de diversos saberes pedagógicos.

No caso do paradigma moderno hiperespecializado - em que a verdade é pensada como um espelho da natureza dentro do que os escolásticos diziam ser uma *adequatio mens et res* (adequação da mente às coisas) -, o modelo formativo predominante é o tradicional. Paulo Freire (1921-1997), na sua famosa *Pedagogia do Oprimido* (2015), denomina esta prática de educação bancária, pois o saber é visto como algo meramente objetivo o qual os detentores do conhecimento transmitem de maneira verborrágica aos alunos, que neste caso não são sujeitos do processo, mas objetos da formação. Como em um banco, os professores após depositarem conhecimentos nos alunos, cobram o retorno dos investimentos por meio de provas que tem como objetivo punir aqueles que não retiveram as informações e retribuir/reconhecer/promover o mérito daqueles que se mostraram capazes de responder as questões e os problemas propostos da mesma forma que foram ensinados.

Em oposição a este modelo de verdade cartesiano e a pedagogia tradicional correspondente, apareceram inúmeras alternativas e concepções epistemológicas, as quais foram postas em prática em várias experiências escolares e em muitos casos foram adotadas como normativas em várias políticas pedagógicas de diversos sistemas educacionais. Destacamos aqui, a título de exemplo, alguns modelos que consideramos de grande relevância dada a influência que exercem sobre as nossas práticas docentes e sobre a organização da estrutura curricular das nossas escolas e dos nossos cursos de formação de professores, a saber: modelo

progressista; modelo pragmático; modelo tecnicista/empresarial/competências e habilidades; e modelo da complexidade.

A pedagogia progressista está fundada numa concepção de verdade dinâmica e histórica em que o movimento de produção dos saberes não é linear. A contradição, o conflito e as questões socioeconômicas são os aspectos em que a realidade se apresenta. E a escola é vista ora como reprodutoras da ideologia dominante, ora como oportunidade de libertação dos grilhões que aprisionam os indivíduos na alienação. Os mais radicais, os reprodutivistas, defendem que não há saída da situação de exclusão e opressão por meio das instituições estatais, pois estas foram criadas para reproduzir o *status quo ante* por meio da violência simbólica e como aparelho ideológico do Estado. Outros, como Paulo Freire, preservam a esperança de que a educação pode ser libertadora quando se ensina a ler o mundo num compromisso ontológico, ético e estético de ser mais (2011). Neste modelo, os alunos são sujeitos do seu conhecimento, o qual é concebido como algo construído histórica e socialmente.

O modelo pragmático entende a verdade dentro de um aspecto de utilidade. Verdadeiro é aquilo que é capaz de resolver um problema ou de produzir uma experiência significativa. Os conceitos são entendidos como ferramentas que propiciam experiências de pensamento e estéticas. Do ponto de vista pedagógico, o saber é visto como uma experiência mediada por conceitos ou afetos e o papel dos alunos é visto de maneira ativa e a sala de aula como um laboratório de pesquisa orientado pelo professor. Esta orientação serviu como base para os reformadores escolanovistas e influenciou Paulo Freire, embora este não seja liberal.

No caso da pedagogia tecnicista/empresarial, percebemos a influência no Brasil a partir do período da ditadura militar no qual se deu os acordos MEC-USAID. Nesta orientação, o que vale é a preparação dos indivíduos para o mundo do trabalho. A escola é uma espécie de indústria de cidadãos. Estes entendidos como profissionais especializados e prontos para atender as exigências do mercado. Do ponto de vista da concepção de verdade e da prática pedagógica, não há nenhuma inovação, pois segue a mesma epistemologia tradicional somada a práticas behavioristas de condicionamento e adequação dos indivíduos aos resultados corporativos esperados.

Embora com uma concepção epistemológica diferente, entendemos que o modelo das competências e habilidade segue o mesmo propósito da pedagogia tecnicista. Surgida para formação dos trabalhadores nos anos de 1970 no mundo corporativo, foi promovida por grandes organizações internacionais como o Banco Mundial e a OCDE (ZABALA; ARNAU, 2014, posição 178). Na década de 90, foi promovida também pela UNESCO quando incentivou trabalhos sobre como deveria ser a educação do século XXI, haja vista as Dez competências: convite à viagem (2014) de Philippe Perrenoud. Para nós brasileiros, este modelo pedagógico é muito importante já que recebeu dos nossos poderes públicos o caráter normativo e legal de parâmetro para o desenho de nossos currículos escolares. Resta-nos saber se esta pedagogia responde às exigências do pensamento complexo.

## A reforma escolar no brasil e a complexidade

A pedagogia das competências e habilidades foi adotada como modelo de organização pedagógica pelo nosso sistema brasileiro desde os Parâmetros Curriculares Nacionais da época do governo FHC e sacramentada pela reforma Mendonça Filho do novo Ensino Médio, Lei 13.415 de 16/02/2017, e pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), CNE/Conselho Pleno, nº 04 de 17/12/2018 que trata sobre os direitos e objetivos de aprendizagem. Nesta concepção epistemológica e curricular, há uma crítica ao modelo conteudista tradicional e pretende que sejam ensinadas competências que se realizam por meio de um conjunto de habilidades dentro de um modelo flexível de currículo. Há um aspecto pragmático-construtivista de verdade, porém voltado para um propósito de formação de indivíduos capazes de atender às novas demandas do mundo do trabalho.

A Lei 13.415 altera a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9394/96) e que, traz à luz os preceitos para a implementação da Reforma do Ensino Médio que noticia o “Novo Ensino Médio”, não só indica as estratégias para organização da etapa final da educação básica, como também anuncia os desdobramentos que se pretendem estabelecer nos espaços

de aprendizagens.

Esta abertura implica nas orientações dos currículos da educação básica e nos currículos dos cursos de formação docente. São três pontos estruturantes para a educação básica a que se propõe a reforma: a primeira é a ampliação da carga horária mínima anual que, de oitocentas horas/ano devem ser ampliadas, progressivamente, para mil horas/ano, implicando na organização dos tempos e espaços escolares; segunda é a envergadura educativa assentada na BNCC que deve garantir os direitos e objetivos de aprendizagens, organizadas por uma parte comum, composta pelas quatro áreas do conhecimento, e uma parte diversificada, que deve se propor como espaço de diálogo entre os saberes desenvolvidos na parte comum, espaços apontados como itinerários formativos; a terceira é a instituição da política de fomento à implementação de escolas de ensino médio em tempo integral, como indução para concretização das aprendizagens preconizadas pela BNCC.

Tais pontos estruturantes evocam a atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais para a etapa do Ensino Médio, exaradas pela Resolução do Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica (CNE/CEB), nº 3, de 21/11/2018 que se propõe a aproximar o disposto na lei da reforma com os fundamentos pedagógicos da BNCC e organização dos sistemas de ensino.

Este esforço de conectar o disposto na legislação educacional vigente, que é a própria BNCC, com princípios pedagógicos focais no desenvolvimento de competências mobilizadoras de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, que devem “saber fazer” diante da fluidez de uma sociedade contemporânea que solicita cidadãos habilitados socioemocionalmente para demonstrar seu saber, concentra o projeto educacional a que a reforma se dispõe.

A organização curricular entre parte da formação geral básica do currículo do Novo Ensino Médio que contempla os conhecimentos das ciências e a parte diversificada, em que uma pretende nivelar o mínimo a ser aprendido nas áreas de conhecimentos e a outra ascende para as possibilidades ao reconhecimento das vivências dos sujeitos da escola, encontra o tratamento metodológico ora pretendido, na materialização do currículo no fazer transdisciplinar, com experimentos pedagógicos inovadores que estabelecem a ponte entre a educação escolar com o mundo, como num *continuum* da formação humana integral.

Ocorre que o espaço de cada ciência dentro dessa proposta de organização curricular torna-se um terreno de tensões e de disputas pelo tempo de aula nas estruturas curriculares e as possíveis ampliações na parte diversificada, ou seja, flexível do currículo. Há de se considerar a possibilidade da linha tênue em que esta flexibilização - intitulada itinerários formativos, acastelada como o diferencial do Novo Ensino Médio - pode abrir maior tempo de aprendizagem e aprofundamento nas áreas de conhecimento mais atrativas aos estudantes e que, combinadas com suas aptidões individuais potencializam o papel da escola. A legislação possibilita a oferta de itinerários formativos integrados que se conceitua na junção de dois itinerários propedêuticos sendo possível apoiar-se nessa relação entre os componentes curriculares e entre as áreas do conhecimento.

## Considerações Finais

Neste mesmo contexto promovido pela UNESCO, temos Os sete saberes necessários para educação do futuro (2007) de Edgar Morin, que traz uma reflexão sobre como deveria ser a educação do século XXI. A proposta é transdisciplinar e passa não por conteúdos, mas por questões básicas, tais como: 1 - as cegueiras do conhecimento: o erro e a ilusão; 2 - os princípios do conhecimento pertinente; 3 - ensinar a condição humana; 4 - ensinar a identidade terrena; 5 - enfrentar as incertezas; 6 - ensinar a compreensão; 7 - a ética do gênero humano.<sup>3</sup>

Estes sete saberes são problemas centrais que possuem uma concepção de verdade dinâmica, não simplificadora, que propõem ver a realidade de maneira complexa e unidual, ou seja, numa relação de disjunção-implicação em que o todo e as partes se encontram organizados de tal forma que aquele não pode ser visto como a soma destes, mas num movimento sistêmico-organizacional em que na parte já se encontra o todo (como no holograma ou na

<sup>3</sup> Estes temas também se encontram na obra *Ensina a viver: manifesto para mudar a educação* (MORIN, 2015).

célula), que recursivamente é composto pelas partes num processo de interdependência (MORAES, 2015). Por isso, não se poderia determinar a verdade absolutamente, porém pode-se determinar os princípios do conhecimento verdadeiro que seriam capazes de abordar a realidade complexa de maneira adequada, a saber: o contexto; o global; o multidimensional; e o complexo. E com base na obra *A cabeça bem-feita* (MORIN, 2020a, p. 93-96) poderíamos acrescentar alguns outros dos quais destacamos: o sistêmico-organizacional; o holográfico e o recursivo.

O contexto é o lugar onde se encontra a informação ou o conhecimento. O global e o sistêmico-organizacional referem-se à relação entre o todo e as partes numa dinâmica organizacional e inter-retroativa. O multidimensional é a percepção de que há unidades complexas que devem ser vistas sob muitos prismas. O princípio holográfico afirma que em cada parte está o todo (ex: a sociedade no indivíduo; todo o material genético em uma célula). O recursivo pressupõe que todas as coisas são ao mesmo tempo produtos e produtores, efeitos e causas dentro de um mesmo processo, assim os indivíduos produzem a sociedade, mas esta produz a humanidade e a individualidade em cada um. O complexo significa que todas as coisas estão juntas numa unidade de multiplicidade. Estes princípios servem como lentes hermenêuticas para ler a realidade de maneira verossímil.

No que diz respeito à formação, o pensamento complexo é uma abordagem que não exclui as vantagens dos outros, mas traz as contribuições destes saberes para uma concepção epistemológica não simplificadora da realidade e que procura superar a fragmentação do conhecimento. Entendemos que é uma concepção filosófica capaz de lançar luz sobre o trabalho formativo dos professores (de maneira especial os de filosofia), independente da sua orientação teórica. Neste sentido, poderíamos perguntar: aquilo que está na pedagogia das competências e habilidades e na reforma educacional brasileira corresponde à educação necessária para o século XXI de acordo com os princípios postos por Edgar Morin?

Em uma primeira mirada destes problemas, parece-nos que sim, já que a BNCC coloca a questão da interdisciplinaridade e flexibiliza o currículo com a pretensa finalidade de tornar o processo de aprendizagem mais atrativo ao aluno. Porém, quando observamos que só o que está de fato garantido (independente das escolhas dos sistemas e escolas) é aprender a ler, escrever e contar de forma isolada, desconfiamos que se trata de um modelo moderno em sua proposta pedagógica, porém pouco efetivo nos caminhos propostos para resultados pretendidos. De fato, dentro dos cinco itinerários formativos, só há obrigatoriedade de Línguas e Matemáticas como oferta de carga horária generosa.

Parece-nos que este modelo ao deixar para negociação componentes como filosofia e sociologia não garante tanto assim os direitos de aprendizagem iguais para todos. Será que o filho do trabalhador e de regiões mais pobres não se sentirá pressionado a dar um caráter pragmático ao seu currículo num momento em que ele deveria estar desenvolvendo a sua inteligência geral com filosofia, sociologia e artes? Será se dar tanta ênfase em contar e ler (coisas que se aprende muito bem em filosofia, sociologia e artes) não é um modo de continuar reforçando a dualidade escolar e preparando a maior parte dos estudantes para se tornar mão de obra barata?

Quando os porta-vozes da BNCC dizem que há uma possibilidade enorme de negociação de carga horária para outros componentes curriculares na parte flexível dos itinerários, será se levam em consideração que professores de Filosofia e sociologia só começaram a ser demandados obrigatoriamente pelos sistemas de ensino há pouco tempo (2008) e que agora nem mais considerados necessários são? Isso sem falar de Artes que, embora sempre esteve nos desenhos curriculares, recebe apenas um estatuto de preenchimento de carga horária de professor e de animação de momentos cívicos na escola. Qual poder de negociação possuem estes profissionais diante do imperativo do *ethos* empresarial trazida no bojo desta reforma? No nosso entendimento, quase nada!

Neste sentido, nossa resposta a questão de saber se o modelo de competências e habilidades responde às exigências do pensamento complexo é categórica: não! Entendemos que a exigência de desenvolver a inteligência geral em consonância com o pensamento especializado pondo em prática os princípios complexos não encontra ambiente favorável em um modelo que não reconhece a ciência como filosófica e a filosofia como ciência. Não é possível fazer

uma reforma de uma “cabeça bem-feita” se aquelas instâncias epistemológicas que provocaram a fragmentação continuam operando nesta cisão: contar e ler obrigatoriamente de um lado e filosofar, artistar, investigar, enfim pensar, de outro lado e sem peso curricular.

## Referências

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 9.394/1996, de 20 de dezembro de 1996**, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 2016. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf). Acesso em: 10 mai. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.415/2017, de 13 de fevereiro de 2017, **Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13415.htm). Acesso em: 10 mai. 2019.

BRASIL. **Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018**, Atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: [http://www.in.gov.br/materia//asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622b](http://www.in.gov.br/materia//asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/51281622b). Acesso em: 21 jan.2019.

BRASIL. **Resolução nº 4, de 17 de dezembro de 2018**. Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio (BNCC-EM), como etapa final da Educação Básica, nos termos do artigo 35 da LDB, completando o conjunto constituído pela BNCC da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, com base na Resolução CNE/CP nº 2/2017, fundamentada no Parecer CNE/CP nº 15/2017. Disponível em: [http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55640296](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/55640296). Acesso em 21 de jan.2019.

HAWKING, Stephen. **Os gênios da ciência: sobre os ombros de gigantes**. Trad Marco Moriconi. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

\_\_\_\_\_. **Uma breve história do tempo**. Trad. Cássio de Arantes Leite. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.

MORAES, Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 25ª ed. Trad. Eloá Jacobina. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020a.

\_\_\_\_\_. **Ensinar a viver: manifesto para mudar a educação**. Trad. Edgard Carvalho e Mariza Bosco. Porto Alegre: Sulina, 2015.

\_\_\_\_\_. **Introdução ao pensamento complexo**. 5ª ed. Trad Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2015.

\_\_\_\_\_. **Meus filósofos**. Trad. Edgard Carvalho e Mariza Bosco. Porto Alegre: Sulina, 2020b.

\_\_\_\_\_. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 2ª ed. Trad. Catarina Eleonora Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

\_\_\_\_\_. **Reinventar a educação: abrir caminhos para a metamorfose da humanidade**. Trad. Irene Reis dos Santos. São Paulo: Palas Athena, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e terra, 2011.

\_\_\_\_\_. **Pedagogia do Oprimido**. 59 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2015.

PERRENOUD, Philippe. **10 competências para ensinar**: convite à viagem. Trad. Patrícia Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2014.

ZABALA; ARNAU. **Como aprender e ensinar competências**. Trad. Carlos Henrique Lucas Lima. Porto Alegre: Penso, 2014. (Kindle).

Recebido em: 05 de abril de 2021.

Aceito em: 15 de abril de 2021.