

Complexidade, ciência e educação: contribuições teórico-epistemológico-metodológicas para a pesquisa em educação

Complexity, science and education: theoretical-epistemological-methodological contributions to research in education

Complejidad, ciencia y educación: contribuciones teóricas-epistemológicas-metodológicas para la investigación en educación

Theóffillo da Silva Lopes – Universidade Federal da Paraíba
Gabriela da Nóbrega Carreiro – Universidade Federal da Paraíba
Tânia Rodrigues Palhano – Universidade Federal da Paraíba
Francisco José Pegado Abílio – Universidade Federal da Paraíba

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo refletir sobre a relação e os pressupostos que a complexidade apresenta para a ciência, para a educação, bem como pode contribuir para a pesquisa em educação. Nessa perspectiva, as pesquisas científicas compostas pela relação tríade gnosiologia, epistemologia e ontologia precisam ser repensadas de modo inter-relacional, ou seja, a concepção da relação sujeito-objeto, bem como a teoria que fundamenta a investigação e a concepção de conhecimento científico não podem ser compreendidas de modo fechado, mas implicadas e integrantes entre si. A pesquisa em educação que se funda no diálogo com a teoria da complexidade tem como base da construção do conhecimento a transdisciplinaridade, negando o caráter disciplinar e disjuntivo do conhecimento, visivelmente representados na estrutura dos espaços educativos, nos currículos, nos modos de aprender e ensinar. Desse modo, é primaz a utilização dos princípios dialógico, recursivo-organizacional e hologramático enquanto princípios a serem incorporados nas pesquisas em educação, possibilitando que através da ótica da complexidade, amparada em um pensamento que é capaz de distinguir sem disjuntir, compreender os fenômenos educativos, investigando-os em sua totalidade.

Palavras-chave: Complexidade na pesquisa; pesquisa em educação; teoria da complexidade.

ABSTRACT

This article aims to reflect on the relationship and assumptions that complexity presents for science, for education, as well as how it can contribute to research in education. From this perspective, scientific research composed of the gnosiology, epistemology and ontology triad relationship needs to be rethought interrelationally, that is, the conception of the subject-object relationship, as well as the theory that underlies research and the conception of scientific knowledge, can not be understood as closed way, but implicated and integral to each other. Research in education founded on dialogue with the theory of complexity, is based on the construction of knowledge, transdisciplinarity, denying the disciplinary and disjunctive character of knowledge, visibly represented in the structure of educational spaces, in curricula, in ways of learning and teaching. Thus, the use of dialogic, recursive organizational and holographic principles is essential as principles to be incorporated into research in education, so that through the perspective of complexity, supported by a thought that is able to distinguish without disjoining, it can understand educational phenomena, investigating them in their entirety.

Keywords: Complexity theory; education research; research complexity.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo reflexionar sobre la relación y los supuestos que presenta la complejidad presenta para la ciencia, la educación y para la contribución a la investigación en educación. En esta perspectiva, las investigaciones científicas compuestas por el trío gnosiología, epistemología y ontología, necesitan ser repensadas de una manera interrelacional, es decir, la concepción de la relación sujeto-objeto, así como la teoría que subyace a la investigación y la concepción de conocimiento científico, no pueden entenderse de manera cerrada, pero sí, implicadas e integradas entre sí. La investigación en educación basada en el diálogo con la teoría de la complejidad, se fundamenta en la construcción del conocimiento y la transdisciplinarietà, negando el carácter disciplinario y disyuntivo del conocimiento, visiblemente representados en la estructura de los espacios educativos, en los planes de estudio y en las formas de aprender y enseñar. De esta forma, el uso de principios dialógicos, recursivos organizacionales y holográficos es esencial, como principios a ser incorporados en las investigaciones en educación, permitiendo que, a través de la perspectiva de la complejidad, respaldada por un pensamiento que es capaz de distinguir sin disociar, sea posible comprender los fenómenos educativos, investigándolos en su totalidad.

Palabras-clave: Complejidad de investigación; investigación educativa; teoría de la complejidad.

Introdução

A tessitura que se desenvolve no presente trabalho discorre sobre a Teoria da Complexidade em Edgar Morin e suas influências e implicações para a ciência e a educação. Essa teoria tem como pressuposto uma quebra paradigmática do pensamento, do conhecimento, da ciência e da educação, ultrapassando o método cartesiano, que separa, disjunge, reduz e isola para se chegar à realidade.

Nesse sentido, esta produção tem como objetivo refletir sobre a relação e os pressupostos que a complexidade apresenta para a ciência, para a educação, bem como pode contribuir para a pesquisa em educação. Para tanto, discorreremos sobre como ela se apresenta, seus fundamentos, princípios e definições apresentados pelo autor.

Morin (2015) apresenta o sentido de complexo, conforme o entendimento original da palavra grega, como aquilo que é tecido junto, dessa forma já propondo o caráter de religação necessário e exigente do conhecimento e na produção do conhecimento. No entanto, esse complexo não pode ser confundido com complicado,

uma vez que o complicado é diferente do simples, já que o complexo abarca o simples e se ordena em diversas perspectivas contraditórias.

A proposição dessa reforma paradigmática apresentada por Morin, em que a unidade e a diversidade devem encontrar-se, conciliadas no sentido de *Unitas Multiplex*, compõe o postulado do pensamento complexo que corresponde essencialmente a uma revolução do procedimento do conhecimento. Essa revolução se estabelece através do questionamento dos princípios vigentes de ordem, separação, redução, da verdade através da dedução/indução, eliminando o contraditório (MORIN, 2013).

Para que isso aconteça, Morin (2015) defende que é preciso enfrentar a inteligência cega através da tomada de consciência das falsas percepções, das incoerências e do uso degradado da razão. Enfrentar o problema da organização do conhecimento para a superação de uma visão unidimensional, abstrata e de disjunção. Enfrentar ainda o que o autor apresenta como a patologia do saber, caracterizada pela fragmentação e simplificação, que não vê o elo inseparável entre o observador e o objeto observado.

Assim, é preciso encarar a complexidade como uma palavra-problema e não como uma palavra-solução (MORIN, 2015). É preciso ainda enxergar através dessa ótica, de constituintes heterogêneas, porém inseparavelmente associadas. Superar a disjunção, permitindo distinguir sem disjuntar ou reduzir. E ainda compreender o sentido do *Unita Multiplex*, em que o todo está nas partes e as partes estão no todo.

Observando através da ótica da complexidade, Morin (2013) vai nos dizer que essa relação do simples com o todo não é tão simples quanto aparenta, uma vez que, mesmo o todo estando nas partes e as partes no todo, é primaz entender que o todo é maior e menor do que as partes ao mesmo tempo. Pois o todo é mais do que a soma das partes; ele tem um certo número de qualidades e de propriedades que não aparecem nas partes quando elas se encontram separadas. Por sua vez, as partes não suportam todas as informações do todo, que carrega as informações de todas as partes.

Para a construção da teoria da complexidade, Morin constrói um esboço baseado nos fundamentos de três outras teorias que irão comportar características e fundamentos para sua obra, a Teoria Sistêmica (com a ressalva de não ser tecnocrática nem holística, busca superar o organicismo, que, mesmo supondo uma organização complexa e rica, não a propõe, pretendendo uma totalidade harmoniosamente organizada), a Cibernética e Teoria da Informação (MORIN, 2015).

Ora, quanto a essa organização, o autor defende o conceito de neguentropia, de uma organização através da complexidade, em que a ordem não nega a desordem existente, mas se transforma numa auto-organização. Essa, ao mesmo tempo em que se distingue do meio, liga-se ainda mais pelo aumento da abertura, criando relações e conexões com o que a envolve, propondo-se assim como uma autoeco-organização.

Morin aponta que a obsessão por simplicidade, amparada em um paradigma que põe ordem no universo, levou a própria ciência às descobertas impossíveis de

serem conhecidas anteriormente. Foi através dessa ciência que se descobriram a ordem e a desordem existentes no universo, na macrofísica e na microfísica. Morin (2015) defende assim (a hipótese da desintegração enquanto princípio organizador do mundo) que se pode dizer que é desintegrando que o mundo se organiza, que existe uma união dessas duas noções que parecem se excluir. É justamente nesse lugar, onde não se pode superar a contradição, que a complexidade se encontra.

Essa contradição apresenta-se como uma camada profunda da realidade, porém difere de completude, pois toda visão unidimensional, especializada, parcelada, torna-se insuficiente. Da mesma forma, essa complexidade da contradição não se deve confundir com complicação; é necessário enfrentá-la, mesmo diante das incertezas, com racionalidade, em um diálogo com estruturas lógicas.

Para isso, a complexidade ampara-se em macroconceitos e é constituída de alguns princípios. O princípio dialógico, já apresentado como pressuposto para uma racionalidade que incorpora o contraditório, de forma não justaposta, porém necessário um ao outro. O princípio da recursão organizacional, em que produtos e efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores do que os produz. Morin (2015) cita como exemplo para isso a sociedade, onde os indivíduos a produzem e são produzidos por ela. E ainda o princípio hologramático, no sentido de que o menor ponto de uma imagem contém a quase totalidade do objeto, o que faz referência à máxima defendida de que não apenas a parte está no todo, mas o todo está nas partes.

O cerne da complexidade então se torna a impossibilidade de homogeneizar e reduzir. Onde a ordem, a desordem e a organização são interdependentes, e nenhuma é prioritária, a complexidade é correlata a essas. Onde não há, de um lado, um campo da complexidade em forma de pensamento/reflexão e, de outro, o da ação, pois a ação se torna a concretude e vitalidade da complexidade. Morin apresenta ainda que:

[...] a ideia fundamental da complexidade não é a de que a essência do mundo seja complexa e não simples. É que essa essência seja inconcebível. A complexidade é a dialógica ordem/desordem/organização. Mas, por trás da complexidade, a ordem e a desordem se dissolvem, as distinções se diluem. O mérito da complexidade é o de denunciar a metafísica da ordem (2015, p. 104).

Complexidade e ciência

No desafio de indagar a validade do paradigma moderno de Descartes, Morin sinaliza para uma nova e distinta perspectiva de epistemologia. Para ele, pensar o conhecimento é, antes de tudo, pensar os reais desafios que o conhecimento precisa enfrentar no intento de superar o pensamento disjuntivo da modernidade. Desse modo, apresenta três desafios: Cultural, Sociológico e Cívico.

Como Desafio Cultural, o autor aponta a separação da cultura humanística – embebida das concepções filosóficas alimentadas no exercício reflexivo e na integração dos saberes – e da cultura científica, fundida em práticas experimentais com descobertas

que não refletem sua própria experiência enquanto produção de conhecimento. Desse modo, o erro que compõe essas culturas, segundo o autor, é o próprio limite enquadrante, onde cada uma dessas culturas está imersa, gerando noções difusas que reforçam hostilidades entre essas culturas e seus sujeitos.

O Desafio Sociológico permeia as problemáticas que, ininterruptamente, atravessam os contextos econômicos, políticos, técnicos e sociais. Morin (2018) aponta que a superação desse desafio ocorrerá na concepção de que a informação se constitui enquanto matéria-prima do conhecimento, e esse deve ser revisado pelo pensamento permanentemente, reiterando o pensamento enquanto capital precioso para a vida de cada indivíduo em sociedade.

Por fim, o Desafio Cívico sinaliza a ausência de uma solidariedade e responsabilidade social, limitando o acesso ao conhecimento reforçado pela noção da aptidão, onde alguns são aptos e outros não, acarretando a perda do conhecimento pelo cidadão, ou seja, “quanto mais técnica se torna a política, mais regride a competência democrática” (MORIN, 2018, p. 19).

No entanto, esses desafios compõem um desafio epistêmico mais amplo, o “desafio dos desafios”, que consiste na Reforma do Pensamento, que está intimamente implicada na hipossensibilidade de quebra paradigmática¹ proposta por Morin. Segundo o autor, somente mediante a reforma do pensamento que poderíamos superar os desafios anteriormente apontados, pois essa “trata-se de uma reforma não programática, mas paradigmática, concernente a nossa aptidão para organizar o conhecimento”, ou seja, é na mudança da concepção de conhecer, provocada pela mudança com a experiência/vivência e com o pensamento, que o paradigma complexo possibilitaria a superação desses desafios (MORIN, 2018, p. 18).

Ainda nessa perspectiva dos limites epistemológicos, Morin sinaliza, na obra “Cabeça bem feita”, três princípios de incertezas do conhecimento que compõem a condição humana. Para o autor, a humanidade enfrenta duas grandes incertezas: a histórica e a cognitiva. A primeira está implicada nas possibilidades de acidentes e perturbações alterarem o curso da própria história, enquanto a segunda desdobra-se em outras três incertezas: cerebral, física e epistemológica:

- o primeiro é cerebral: o conhecimento nunca é um reflexo do real, mas sempre tradução e construção, isto é, comporta risco de erro;
- o segundo é físico: o conhecimento dos fatos é sempre tributário da interpretação;
- o terceiro é epistemológico: decorre da crise dos fundamentos da certeza em filosofia (a partir de Nietzsche), depois em ciência (a partir de Bachelard e Popper) (MORIN, 2018, p. 59).

¹ Morin apresenta a Reforma do Pensamento como uma quebra paradigmática do pensamento cartesiano e reducionista, que separa as partes do todo e o todo das partes. Para o autor, essa reforma seria o desafio dos desafios por se tratar de uma reforma recursiva que caminha paralela à Reforma do Conhecimento, em que uma é causa e efeito da outra.

A reforma do pensamento implica essencialmente uma reforma epistemológica. Assim, superar o conhecimento redutor, disciplinar e disjuntivo é o desafio colocado por Morin ao propor uma nova episteme. Assim o autor nos apresenta os seguintes Princípios organizadores do Conhecimento: compreender que o conhecimento das partes depende do conhecimento do todo e que o conhecimento do todo depende do conhecimento das partes; reconhecer e examinar os fenômenos multidimensionais em vez de isolar, de maneira mutiladora, cada uma de suas dimensões; tratar e reconhecer as realidades, que são concomitantemente solidárias e conflituosas (como a própria democracia, sistema que se alimenta de antagonismos e ao mesmo tempo os regula); respeitar a diferença enquanto reconhece a unicidade.

A concepção de Ser apresentada por Morin parte de uma negação de um Ser moderno, presente até então nas perspectivas ontológicas que ainda compõem um grande arsenal das teorias que fundamentam as pesquisas e, conseqüentemente, a produção de conhecimento.

É partindo da perspectiva descartiana que o ser humano, “vítima da grande disjunção natureza/cultura, animalidade/humanidade, sempre desmembrado entre sua natureza de ser vivo, estudada pela biologia, e sua natureza física e social, estudada pelas ciências humanas”, compõe a definição de concepção disjuntiva do Ser negada por Morin. Ou seja, é partindo da negação desse Ser fragmentado que o autor apresenta sua concepção ontológica de Ser complexo (MORIN, 2018, p. 30).

Para o autor, o Ser humano é possuidor de um caráter duplo e complexo por se tratar de um ser natural e supranatural, é necessário que seja compreendido simultaneamente em sua totalidade biológica e em sua totalidade cultural, reiterando a necessidade de superação do desafio cultural provocado pelas dualidades entre as culturas humana e científica.

De modo integrador, Morin propõe uma gnosiologia que, implicada diretamente nas concepções ontológicas e epistemológicas, impele um novo horizonte sobre os fenômenos à nossa volta. Para o autor, os paradigmas disjuntivo e mutilador não dão conta dos problemas atuais, das novas maneiras de compreender e explicar as relações dos seres humanos com o cosmo.

Duas revoluções científicas sinalizaram a necessidade de repensarmos uma nova teoria do conhecimento que comporte a premente reforma do pensamento defendida por Morin: com o surgimento da física quântica, temos a queda do dogma determinista e a introdução da incerteza do conhecimento científico; a segunda revolução científica apontada pelo autor é a retomada de entidades, conceitos, campos epistêmicos, como Cosmo, Natureza, Homem, que, banidas anteriormente pelo dogma reducionista, agora centralizam a reforma do pensamento e conseqüentemente uma nova perspectiva gnosiológica.

Morin (2018) chama nossa atenção para a seguinte questão: a constituição de uma ciência que não compreenda a totalidade dos fenômenos em sua relação

multidimensional, que não reintegre o ser humano à natureza ou que mesmo divida o ser humano em partículas celulares mínimas, apartadas da relação múltipla do uno com o todo e todo com o uno, não pode ser concebida enquanto ciência.

Complexidade e educação

A complexidade posta como desafio, não como uma resposta, na relação entre o simples e o complexo, de aproximação dos antagônicos, porém complementares, propõe implicações para a educação que perpassam desde a construção do conhecimento à sua organização, seus diálogos, sua aplicação, objetivos e metodologias.

O pensamento complexo exige da educação, antes de qualquer outra coisa, uma reforma do pensamento, que de forma recursal e espiral perpassa uma reforma do ensino, um alimentando e sendo alimentada pela outra, cada uma sendo causa e efeito da outra, sem limitar o conhecimento ao que é mensurável.

Morin (2018) expõe que essa reforma precisa substituir o pensamento que isola e separa, que é disjuntor e redutor. Esse pensamento deve aprender a distinguir unindo, ser um pensamento do complexo, do contexto, que liga e enfrenta a incerteza, que se põe em uma posição dialógica de reintrodução do conhecimento em todo o conhecimento.

Essa reforma do pensamento não se pode reconhecer como programática, mas de forma paradigmática, transpondo os erros e ilusões do conhecimento, aceitando as incertezas, perfazendo-se na aptidão de organizar o conhecimento, permitindo a construção de uma cabeça bem feita. Ora, essa quebra paradigmática do pensamento acarreta consequências existenciais, éticas e cívicas, que dizem respeito à formação de um sujeito reflexivo.

Tacitamente, essa reforma do pensamento não terá espaço para sua efetivação que não seja na educação, na reforma do ensino. Uma reforma que busque a superação da inadequação dos saberes fragmentados, na busca das interações e retroações entre as partes e o todo, da produção de conhecimentos pertinentes, capazes de situar qualquer informação em seu contexto.

Para que isso seja possível, Morin (2018) aponta que essa reforma do pensamento e do ensino se perfaz através da reforma da sociedade e da escola de forma recursiva, uma atuando sobre a outra. E é nesse sentido que a complexidade dessas reformas e essa quebra paradigmática recaem sobre a educação de forma direta sobre os educadores, pois, para Morin, a necessidade de reformar o pensamento e de regenerar o ensino vem dos e pelos educadores.

Esse processo de quebra paradigmática do pensamento e do ensino vem a incidir em uma educação que proporciona a criação do que Morin (2018) apresenta como uma cabeça bem feita. De sujeitos em reflexão sobre si mesmos que acreditam

que, “em vez de acumular o saber, é mais importante dispor ao mesmo tempo de: uma aptidão geral para colocar e tratar os problemas; princípios organizadores que permitam ligar os saberes e lhes dar sentido” (idem, p. 21).

Assim, é imperativa uma educação que se baseie no pensamento complexo, em que os sujeitos estariam aptos a organizar os conhecimentos para contextualizar e globalizar os saberes, comportando, ao mesmo tempo, separação e ligação, análise e síntese, evitando assim uma acumulação estéril.

Para Morin (2018), a educação, fundamentada no pensamento complexo, deve proporcionar uma aprendizagem cidadã de identidade terrena, da condição humana. De compreensão dos aspectos que perfazem e constituem o ser humano, que está, a um só tempo, dentro e fora da natureza, como um ser simultaneamente cósmico, físico, biológico, cultural e espiritual.

A educação, nesses termos, tende a perceber que explicar não basta para compreender. As escolas devem proporcionar a descoberta de si, da compreensão humana, da qualidade de vida poética, em que: “Ensinar a viver necessita não só dos conhecimentos, mas também da transformação, em seu próprio ser mental, do conhecimento adquirido em sapiência, e da incorporação dessa sapiência para toda a vida” (idem, p. 47).

Um outro imperativo e desafio que o pensamento complexo implica para a educação vem a ser a quebra paradigmática imposta à organização do conhecimento e do ensino. Isso pressupõe uma revolução do procedimento empreendida na produção e construção do conhecimento. Isso requer uma religação dos saberes, em que a unidade e a diversidade devem então reencontrar-se, conciliadas no que Morin (2013) propõe como *Unitas Multiplex*, da unidade no diverso e da unidade na diversidade.

Diante da multidimensionalidade existente no conhecimento, no ensino, no pensamento, na educação, surge então, através do pensamento complexo, uma noção mais rica, a da multirreferencialidade, em que a práxis exercida, ainda mais do que a prática, deverá constituir a escola desejada.

Essa práxis, por sua vez, deve estar imbuída do princípio da incerteza numa “ecologia da ação” (MORIN, 2015), reconhecendo a imprevisibilidade existente na própria, sem perder a curiosidade, as competências éticas, epistemológicas e políticas necessárias à sua prática. Para essa realização, Morin (2013) aponta a transdisciplinaridade como um princípio organizador do conhecimento no entendimento de um pensamento complexo.

Para isso, é importante observar que as disciplinas não se extinguem, mas se dissipam as fronteiras entre elas em uma reunião dos saberes que se situam com precisão em função de suas alteridades históricas e epistemológicas. Assim que seja possível apreender um objeto de diversos pontos de vista para fazer com que o aluno e o processo de aprendizagem estabeleçam-se concretamente através da quantidade de olhares possíveis que se podem dirigir a ele.

Essa prática, colocada por Morin como interpolitransdisciplinar, efetivada através de projetos comuns, reconhecidos como ecodisciplinares, permite criar o intercâmbio, a cooperação e a policompetência, em que “a missão da ciência não é mais afastar a desordem de suas teorias, mas estudá-la. Não é mais abolir a ideia de organização, mas concebê-la e introduzi-la para englobar disciplinas parciais” (idem, p. 114).

Nesse sentido, as disciplinas não deixam de existir através da complexidade; ao contrário, elas são justificáveis, porém é preciso que essas estabeleçam uma visão que reconheça e conceba a existência das ligações entre elas, de suas conexões e solidariedades existentes e de como elas dialogam sobre cada fenômeno/objeto.

Para além do enfrentamento das incertezas e das cegueiras do conhecimento, já apresentadas, que implicam diretamente a educação, Morin (2011) apresenta ainda saberes que são necessários à educação do futuro (presente). Dentre esses destaca os princípios de um conhecimento pertinente, em que aponta como questão fundamental para a educação essa reforma do pensamento, de forma que não seja programática, mas paradigmática.

O conhecimento pertinente necessário à educação, apontado por Morin, necessita estar referenciado no contexto, no global, no multidimensional e no complexo. Capaz de enfrentar os problemas essenciais de disjunção e especialização fechada, de redução, da falsa racionalidade compartimentada.

A educação, amparada no pensamento complexo, precisa ainda ensinar a condição humana na compreensão de estar no mundo e da condição do mundo humano como uma identidade terrena, planetária. Essa compreensão também precisa ser aprendida, não como uma compreensão de conteúdos, de racionalização, mas como condição e garantia da solidariedade intelectual e moral da humanidade.

E essa compreensão dá-se através do que Morin (2011) aponta como a ética do gênero humano. Uma antropoética que se estabelece na educação através do ensino e da prática da democracia, das relações indivíduo/sociedade e indivíduo/espécie, da cidadania terrestre, em que a humanidade se enxerga como destino planetário em uma dialógica democrática.

Complexidade na pesquisa em educação

A noção de ciência apresentada por Morin (2014), defendida sob o prisma da *Scienza Nuova*, que propõe uma mudança multidimensional da noção atual de ciência, enfatiza a necessidade da constituição de uma ciência que evolua comportando o autoconhecimento, que revele suas próprias concepções de ciência (metacientificidade), que desvele suas crenças, seus postulados estáticos na direção da construção de uma história, uma sociologia da ciência.

A indagação ontológica do conhecimento científico ou “o que é a ciência?” aponta os limites da autocompreensão ou do autoconhecimento apontados

anteriormente. Nessa problematização, Morin (2014) afirma que a ciência e sua abertura para a aventura epistêmica, como condição de existência, possibilitam contestações e modificações nas noções estratificadas da produção do conhecimento científico.

Assim, o autor propõe como estratégias epistêmicas – que possibilitarão transformar a noção do conhecimento científico enquanto reflexo da realidade – a superação do pensamento simplificador implicado na disjunção e redução, a negação do determinismo e a afirmação da aleatoriedade como parte da busca pela compreensão científica do mundo e das coisas. Dessa maneira, Morin acrescenta as seguintes orientações necessárias para uma investigação que comporte o pensamento complexo como escolha epistemológica de produção de conhecimento:

- 1) que os caracteres institucionais (tecnoburocráticos) da ciência não sufoquem, mas estofem, os seus caracteres aventureiros; 2) que os cientistas sejam capazes de auto-interrogação, isto é, que a ciência seja capaz de autoanálise; 3) que sejam ajudados ou estimulados os processos que permitiriam à revolução científica em curso realizar a transformação das estruturas de pensamento (MORIN, 2014, p. 31).

A produção de conhecimento científico, que tem como pressuposto a adesão epistemológica do pensamento complexo, fundido na Teoria da complexidade, nega a disjunção do sujeito e objeto ao mesmo tempo em que rejeita a tradição filosófica que corrobora o erro ontológico de estagnar esses conceitos fundamentais para pensarmos a ciência. Desse modo, Morin (2015) reitera a relação simbiótica e interdependente do sujeito-objeto, afirmando a abertura de ambos, provocando na filosofia não somente uma “fissura ontológica”, mas também epistemológica, que implicará a afirmação de um novo paradigma científico.

As pesquisas científicas compostas da relação tríade gnosiologia, epistemologia e ontologia precisam ser repensadas de modo inter-relacional, ou seja, a concepção da relação sujeito-objeto, bem como a teoria que fundamenta a investigação e concepção de conhecimento científico não podem ser compreendidas de modo fechado, mas implicadas e integrantes entre si. Essa integração se fundirá na concepção da busca de um método que reconhece o “não idealizável, o não racionalizável, o que foge às regras, o incomensurável” (MORIN, 2016, p. 36).

O reconhecimento da ruptura proposta pela reforma do pensamento paradigmático possibilita novas perspectivas para o campo da pesquisa social e educacional. Provocado pelo movimento contínuo do “aprender a aprender, aprender aprendendo”, Morin propõe um caminho de busca metodológica, que em movimento espiralado reorganiza conceitos e teorias, desembocando na ideia de um método que possibilite “um avanço do pensamento e da ação”, reunindo e articulando o que estava separado, descobrindo o que não estava evidente (MORIN, 2016, p. 37).

A educação intimamente implicada na articulação e conjunção da ação e teorização vê na teoria da complexidade, na reforma paradigmática do pensamento complexo, uma possibilidade de fundir seus processos de ensinar e aprender, seus

sujeitos docentes e discentes, sua base de teoria e ação. Cada unidade só se faz possível na realidade educativa e de modo relacional, assim do mesmo modo que repensar a reforma do pensamento implica a superação da disjunção, repensar as relações educativas implica a religação dessas relações entre si e com o todo que é a educação.

A pesquisa em educação que se funda no diálogo com a teoria da complexidade tem como base da construção do conhecimento a “transdisciplinaridade como motor deste saber que interrelaciona, questiona e enxerga as multidimensões dos fenômenos”, reforçando o princípio hologramático como princípio da investigação educacional, em que se “pressupõe uma interpenetração/transpenetração de conhecimentos até então considerados de forma isolada” disciplinar, visivelmente representados na estrutura dos espaços educativos, nos currículos, nos modos de aprender e de socializar conhecimento (PADERES; RODRIGUES; GIUSTI, 2005, p. 13).

Conforme afirma Galeffi (2009, p. 27), as pesquisas qualitativas, e em nossa análise as pesquisas educacionais, precisam dedicar atenção à “totalidade complexa do conhecimento e à necessidade premente do exercício e prática de novas formações auto-socio-antropo-ecológicas”, ou seja, a compreensão fundacional de que a produção de conhecimento precisa compreender cada fenômeno em análise como parte de uma totalidade complexa, que não se aparta desse fenômeno e só possibilita sua apreensão mediante a indissociabilidade.

O princípio dialógico na pesquisa em educação reforça a compreensão dialética que compõe o processo educativo, rompendo com a dualidade excludente, em que ensinar-aprender, teoria-prática, escola-sociedade passam a ser compreendidos na sua complementaridade e complexidade, compondo unidades dialéticas da complexidade educacional, reiterando a concepção ontológica de que

O ser humano, ao mesmo tempo natural e supranatural, deve ser pesquisado na natureza viva e física, mas emerge e distingue-se dela pela cultura, pensamento e consciência. Tudo isso nos coloca diante do caráter duplo e complexo do que é humano: a humanidade não se reduz absolutamente à animalidade, mas, sem animalidade, não há humanidade (MORIN, 2018, p. 40).

O princípio de recursão organizacional, pautado na quebra da linearidade entre causa-efeito, aponta para uma concepção processual em que “produtos e efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores do que os produz”. Numa perspectiva sociológica, esse princípio reforça a ideia de que os sujeitos produzem em suas interações a sociedade, e essa produz esses sujeitos e suas interações, ou seja, os indivíduos produzem a sociedade que produz os indivíduos (MORIN, 2015, p. 74).

Enquanto pressuposto para a pesquisa em educação, esse princípio reintegra a própria noção do processo pedagógico e suas interações provocadas na complexidade individual-coletivo. Conforme sinaliza Esteban (2003, p. 130), esse princípio é significativo para a pesquisa em educação, especialmente nas análises

das práticas educativas, em que o “mesmo processo coletivo pode dar margem a diferentes procedimentos individuais, marcados pela singularidade das experiências, que também fazem com que procedimentos individuais semelhantes configurem processos coletivos distintos”. Sendo assim, a noção reintegradora e recursiva na pesquisa em educação possibilita uma apreensão complexa das singularidades do processo educativo, integrando experiências individuais-coletivas no campo educacional.

O princípio hologramático, já citado anteriormente, reafirma os princípios anteriores, propondo um alcance investigativo que, conforme afirma Morin (2015, p. 74), vá “além do reducionismo, que só vê as partes, e do holismo, que só vê o todo”, fomentando na pesquisa em educação um compromisso epistemológico e social que integre as realidades mais específicas na pesquisa, como estudo de caso, a uma totalidade complexa, que é a prática social de produzir e socializar os conhecimentos na relação de ensinar e aprender no cotidiano escolar.

Conclusão (considerações finais)

Pensar a pesquisa em educação através da ótica da complexidade, amparada em um pensamento que é capaz de distinguir sem disjuntar, onde não se faz necessário isolar e separar para compreender os fenômenos educativos, mas investigá-los em sua totalidade, requer do pesquisador o desafio de estar imerso em uma revolução do conhecimento.

Essa revolução, que perpassa uma reforma da sociedade e da educação, advinda da reforma do pensamento e do ensino, inicia exatamente nos educadores e, mais precisamente, na produção do conhecimento. Aqui, a pesquisa em educação desponta como fator preponderante para o desencadeamento dessa revolução, quando se compromete em entender e aplicar um pensamento e um modo de investigação que não separa o todo das partes nem as partes do todo.

Estar amparado em um pensamento complexo na investigação do fenômeno educativo requer ainda a consciência de que a teoria se faz na prática, na ação, e que essa ação está imbuída do princípio da incerteza. Para isso, o pesquisador precisa ter abertura epistemológica para a reflexão na ação, entendendo que não se pode programar a descoberta, o conhecimento nem a própria ação.

É preciso ainda considerar os condicionamentos de nosso conhecimento, o que nos permite reconhecer a nossa subjetividade presente na ciência. E, a partir disso, desenvolver um pensamento que seja o menos mutilador e mais racional possível na direção de uma religação dos saberes.

Referências

- ESTEBAN, Maria Teresa. Sujeitos singulares e tramas complexas – desafios cotidianos ao estudo e à pesquisa. In: GARCIA, Regina Leite (org.). *Método; Métodos; Contramétodo*. São Paulo: Cortez, 2003. p. 125-145.
- GALEFFI, Dante. O rigor nas pesquisas qualitativas: uma abordagem fenomenológica em chave transdisciplinar. In: MACEDO, Roberto Sidnei (org.). *Um rigor outro sobre a questão da qualidade na pesquisa qualitativa: educação e ciências antropológicas*. Salvador: EDUFBA, 2009.
- MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. 24. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2018.
- MORIN, Edgar. *A religação dos saberes: o desafio do século XXI*. 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.
- MORIN, Edgar. *Ciência com consciência*. Ed. revista e modificada pelo autor. 16. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.
- MORIN, Edgar. *Introdução ao pensamento complexo*. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.
- MORIN, Edgar. *O método 1: a natureza da natureza*. Porto Alegre: Sulina, 2016.
- MORIN, Edgar. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 2. ed. rev. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.
- PADERES, Adriana Marques; RODRIGUES, Regina de Brito; GIUSTI, Sonia Regina. Teoria da Complexidade: percursos e desafios para a pesquisa em educação. In: *Revista de Educação da Faculdade Anhanguera*, São Paulo, v. 8, n. 8, p. 1-13, 2005.

Recebido em: 29/07/2021

Aceito em: 07/11/2021

Theófilo da Silva Lopes

Doutorando em Educação (PPGE/UFPB, Universidade Federal da Paraíba), membro do grupo de pesquisa GEPeBioMA, pesquisador nas áreas de Educação Ambiental e Formação Inicial de Professores.
Contato: theoffillo@outlook.com

Gabriela da Nóbrega Carreiro

Doutoranda em Educação (PPGE/UFPB, Universidade Federal da Paraíba), membra do grupo de pesquisa Ágora – Filosofia e Psicologia da Educação, pesquisadora nas áreas de Filosofia da Educação, Ensino de Filosofia e Gênero.
Contato: gncarreiro@gmail.com

Tânia Rodrigues Palhano

Pós-Doutora em Educação, Doutora em Educação, professora do DFE/CE da Universidade Federal da Paraíba, Coordenadora do grupo de pesquisa *Ágora – Filosofia e Psicologia da Educação*, pesquisadora nas áreas de Filosofia da Educação, Ética e Educação, e Ensino de Filosofia.

Contato: taniarpalhano@gmail.com

Francisco José Pegado Abílio

Pós-Doutor em Educação (Educação Ambiental), Doutor em Ciências, professor do DME/CE da Universidade Federal da Paraíba, Coordenador do grupo de pesquisa *GEPeBioMA*, pesquisador nas áreas de Educação Ambiental e Malacologia.

Contato: chicopegado@yahoo.com.br