

## O paradigma da complexidade: contexto e fundamentos na formação docente

**Greice Scremin**  
**Silvia Maria de Aguiar Isaia**

### Resumo

Diante das recentes demandas para a atuação docente é emergente problematizar os padrões da formação dos professores para o futuro. Este artigo tem o objetivo de discutir o contexto, os fundamentos e os macroconceitos desenvolvidos por Edgar Morin (2006) e as implicações deles nos paradigmas de formação docente. O texto manifesta-se dos resultados de uma tese de doutorado desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria, na Linha de Pesquisa Formação, Saberes e Desenvolvimento Profissional de professores. O artigo está pautado em uma abordagem qualitativa de pesquisa e organizado a partir de um estudo bibliográfico das obras de Edgar Morin. Tais obras principiam da história do paradigma cartesiano até o lançamento das bases do pensamento sistêmico, culminando na teoria da complexidade. As evidências teóricas apontam para as repercussões dos paradigmas da ciência na educação dos diferentes tempos históricos, bem como traduzem a necessidade de que a formação dos professores esteja voltada para as demandas não só da atualidade, mas também com foco nos profissionais do futuro.

**Palavras-chave:** Curso de licenciatura. Formação de professores. Paradigma.

#### Greice Scremini

Universidade Franciscana - UFN

E-mail: greicescremin@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-5686-9392>

#### Silvia Maria de Aguiar Isaia

Universidade Federal de Santa Maria UFSM

E-mail: silviariamaisaia@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-9987-7931>

Recebido em: 02/08/2019

Aprovado em: 10/07/2020



<http://www.perspectiva.ufsc.br>

 <http://dx.doi.org/10.5007/2175-795X.2021.e66869>

**Abstract****The complexity paradigm: context and grounds in teacher education**

In view of the recent demands for the teaching activity, it is emerging to problematize the standards of teachers' education for the future. This article aims to discuss the context, foundations, and macro concepts developed by Edgar Morin (2006) and their implications in teaching training paradigms. The text is based on the results of a doctoral thesis developed in the Postgraduate Program in Education of the Federal University of Santa Maria, in the Line of Research Training, Knowledge, and Professional Development of teachers. The article is grounded on a qualitative research approach and organized from a bibliographic study of Edgar Morin's works. Such works start from the history of the Cartesian paradigm until the launching of the foundations of systemic thinking, resulting in the theory of complexity. The theoretical evidence points to the repercussions of science in the education of different historical times, as well as translates the need for teachers' education to be focused not only on the demands of today but also on the professionals of the future.

**Key words :**

Licenciate courses;  
Teacher training;  
Paradigm.

**Abstract****El paradigma de complejidad: contexto y fundamentos en la formación docente**

Ante las demandas recientes para la actuación docente es emergente problematizar los patrones de formación de los profesores para el futuro. Este artículo objetiva discutir el contexto, los fundamentos y los macroconceptos desarrollados por Edgar Morin (2006) y las implicaciones de los mismos en los paradigmas de formación docente. El texto se manifiesta de los resultados de una tesis de doctorado desarrollada en el Programa de Posgrado en Educación de la Universidad Federal de Santa Maria, en la Línea de Investigación Formación, Saberes y Desarrollo Profesional de Profesores. El artículo está basado en un abordaje cualitativo de investigación y organizado desde un estudio bibliográfico de las obras de Edgar Morin. Tales obras empiezan de la historia del paradigma cartesiano hasta el lanzamiento de las bases del pensamiento sistémico, culminando en la teoría de la complejidad. Las evidencias teóricas señalan para las repercusiones de los paradigmas de la ciencia en la educación de diferentes tiempos históricos, bien como traducen la necesidad de que la formación de los profesores esté dirigida hacia las demandas no sólo de la actualidad, sino también con foco en los profesionales del futuro.

**Keywords:**

Curso de licenciatura en educación;  
Formación de profesores;  
Paradigma.

## Introdução

Diante das recentes demandas para a atuação docente é emergente problematizar os padrões da formação dos professores para o futuro. Este artigo discute o contexto, os fundamentos e os macroconceitos desenvolvidos por Edgar Morin e implicações deles nos paradigmas de formação docente. O texto manifesta-se dos resultados de uma tese de doutorado desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria, na Linha de Pesquisa Formação, Saberes e Desenvolvimento Profissional de professores.

Este artigo está pautado em uma abordagem qualitativa de pesquisa e organizado a partir de um estudo bibliográfico das obras de Edgar Morin (2000; 2006, 2008a; 2008b; 2010; 2011). Tais obras principiam da história do paradigma cartesiano até o lançamento das bases do pensamento sistêmico, culminando na teoria da complexidade.

A pesquisa qualitativa agrega valor ao estudo, pois de acordo com Triviños (1987) nessa abordagem a liberdade teórico-metodológica é concedida ao autor para a realização do trabalho. Assim, a opção pela abordagem qualitativa neste trabalho se justifica pela intenção de construir uma interpretação nova acerca da obra do paradigma da complexidade e suas contribuições para a formação de professores. Neste sentido, destacamos a relevância do referido paradigma para o desenvolvimento dessa interpretação, tendo em vista todos os macroconceitos envolvidos nele, a partir de uma abordagem qualitativa de pesquisa.

A elaboração de uma nova forma de interpretar a realidade vem ao encontro da definição de Morin (2006) acerca dos metapontos de vista. Compreendemos que as intenções desta investigação se caracterizam como um olhar superior e complexo a respeito de um sistema do qual se faz parte, entretanto, essa visão somente é possível considerando a integração do observador-conceptor na observação e na concepção. Reconhecemos, assim, as dificuldades envolvidas no pensamento complexo que Morin (2006) destaca: a de enfrentar o emaranhado de inter-retroações, bem como a incerteza e a contradição.

O estudo bibliográfico teve o enfoque voltado para o contexto de produção das obras e para os conceitos desenvolvidos pelo autor ao longo da sua produção. Para tanto, foram realizadas leituras sistemáticas das produções e registradas em fichamentos. Nesses, reproduzimos passagens escritas pelo autor; leitura das citações diretas; e compilamos afinidades conceituais entre as obras. Esse processo permite a evidência de evolução e aprimoramento de conceitos desenvolvidos pelo autor.

Diante dessas informações, apresentamos este artigo organizado em dois tópicos fundantes, em que o primeiro discorre acerca do paradigma da complexidade e o segundo, aborda a relevância desse para a formação de professores. Por fim, as considerações finais arrematam o texto correlacionando os aportes teóricos estudados com a formação docente.

## 1. O PARADIGMA DA COMPLEXIDADE: CONTEXTO E FUNDAMENTOS

O paradigma da complexidade tem por base a teoria desenvolvida por Edgar Morin (2006; 2008a; 2008b; 2010) a qual decorre de suas análises e reflexões acerca do pensamento proposto por Descartes (1596-1650) desde a Idade Moderna que possuía como ênfase o racionalismo no desenvolvimento da ciência.

O pensamento de Descartes influenciou fortemente o ocidente na busca pela produção do conhecimento. As ideias desse autor foram revolucionárias para a sociedade feudalista onde ele nasceu em um momento em que a intervenção da Igreja era marcante. Descartes deu origem à Filosofia Moderna e a contribuição dele à epistemologia é fundamental para as ciências naturais, justamente porque estabeleceu um método que permitiu o desenvolvimento dessas ciências. Ele criou as bases da ciência contemporânea por meio do método cartesiano, o qual consiste no ceticismo metodológico. Em outras palavras, isso quer dizer que algo só é passível de dizer que existe se puder ser provado.

É possível afirmar que o paradigma cartesiano teve sua origem em Galileu Galilei (1564-1642) o qual introduziu a descrição matemática da natureza reconhecendo a importância das propriedades quantificáveis da matéria. A partir da sistematização de Galilei, Descartes propôs algumas bases que demarcaram a verdade científica no século XX. Essas bases são descritas em sua obra “Discurso do método” e asseveram que a verdade deve ser baseada na evidência concreta; que os conceitos precisam ser divididos em tantas partes quanto possível para resolvê-las; e que esses conceitos deveriam partir dos mais simples para os mais complexos (DESCARTES, 1996). Essas bases, por um lado, possibilitaram a especialização e, conseqüentemente, as conquistas científicas, mas por outro, separaram a ciência da ética e a razão do sentimento (BEHRENS, 2005).

A visão complexa de mundo, dita como necessária por Edgar Morin, questiona o fechamento ideológico e paradigmático das ciências decorrente do cientificismo que elas seguiram. Morin (2006) propõe uma definição de paradigma distinta da de Thomas Kuhn (2001) já que ele, Morin, considera paradigmas como as realizações científicas reconhecidas que fornecem problemas e soluções modelos para os praticantes de uma ciência. Morin (2006, p. 59) considera que

[...] a palavra paradigma é constituída por certo tipo de relação lógica extremamente forte entre noções mestras, noções chaves, princípios-chave. Esta relação e estes princípios vão comandar todos os propósitos que obedecem inconscientemente ao seu império.

Para esse autor, **paradigma** é, portanto, um tipo de relação lógica entre certo número de noções ou categorias mestras. Ou seja, privilegia certas relações lógicas em detrimento de outras, e é por isso que um paradigma controla a lógica do discurso. O paradigma é uma maneira de controlar ao mesmo tempo o lógico e o semântico (MORIN, 2006).

Nesse sentido, a união entre **ciência** e **filosofia** é algo que Morin (2006) considera difícil, porém desejável e ele não se resigna ao estado de disjunção ou de divórcio que reina e que geralmente é instaurado. A filosofia se constitui como o refúgio da reflexividade, enquanto que a ciência é a aventura da inteligência humana que trouxe descobertas as quais a reflexão seria incapaz de aderir sozinha. Por isso ele considera desejável essa união.

Edgar Morin (2006) propõe uma transformação multidimensional do que se entende por ciência, como ação contrária à fragmentação do conhecimento. Pois no cartesianismo, a principal preocupação era a compartimentalização dos aspectos do conhecimento a fim de compreender cada pequena parte profundamente. A crítica de Morin se dá por conta da falta de comunicação entre partes e todo, pois, de acordo com Behrens (2005, p. 17), o homem constrói uma visão fragmentada não só “da verdade, mas de si mesmo, dos seus valores e dos seus sentimentos”. Dessa forma é possível identificar que tipo de paradigma define tanto os padrões da ciência, como as diretrizes da educação e o próprio pensamento das pessoas, ou melhor, a visão de mundo.

Diante disso, ao autor percebe os seres humanos como sujeitos que falam, que fabricam seus próprios instrumentos, que são simbólicos (criam seus próprios símbolos, mitos e mentiras) e complexos porque fazem parte de uma longa ordem biológica e, por isso, produtores de cultura. Afirma que somos, ao mesmo tempo, totalmente natureza e cultura. Portanto, o conhecimento complexo não está limitado à ciência, pois há na literatura, na poesia, nas artes um profundo conhecimento.

Torres (2005) destaca três tipos de visões de mundo que contribuíram para as análises de Morin. A primeira é a visão mecanicista de mundo que, desde o século XVII, as Leis de Newton (1643-1727) legitimaram a linearidade, a monocausalidade, o determinismo, o reducionismo, o imediatismo. Newton teve como influência os estudos de Copérnico (1473-1543), Kepler (1571-1630), Bacon (1561-1626), Galileu (1564-1642) e Descartes (1596-1650); essa visão de mundo “deu origem ao mecanicismo e à possibilidade de trabalhar o raciocínio pela indução e pela dedução” (BEHRENS, 2005, p. 20). As consequências da visão mecanicista foram a fragmentação generalizada, a objetividade da ciência e da tecnologia (que gerou uma indiferença propagada em relação a critérios éticos e morais) e a separação entre a ciência e a arte, a filosofia e a tradição.

A segunda visão é a econômica de mundo (final dos anos 70) sustentada na Tecnologia da Informação. A informação aparece como um capital intangível. O foco das organizações estava no mercado, no cliente e no lucro. A estrutura das tarefas foi herdada da visão mecanicista. A eficácia e a competitividade valorizavam a exacerbação da competição, relegando aos funcionários o ato de meros receptores de conhecimentos já existentes. Aos consumidores, bastava comprar e/ou imitar (TORRES, 2005).

A terceira é a visão complexa de mundo, a partir de três grandes mudanças nos conceitos científicos que explicavam a visão da natureza e o próprio estudo da ciência (TORRES, 2005). A primeira grande mudança ocorreu em 1905 com a publicação de três artigos de Einstein (1879-1955). Mesmo que os trabalhos de Einstein tenham abalado os alicerces da física newtoniana, eles não a desqualificaram. Pelo contrário, a complementaram ao atestar que não há uma única perspectiva para explicar a realidade (TORRES, 2005).

Outra grande mudança veio com a física quântica, quando os físicos descobriram que dentro do átomo existe mais espaço vazio do que matéria. Constataram que a matéria não existe em pontos físicos determinados; o que existe são possibilidades de existência. O princípio da incerteza de Werner Heisenberg (1901-1976) mostrou que a realidade pode ser incerta, imprevisível. A física quântica demonstrou que a realidade emerge do relacionamento entre o sujeito observador, a observação e o objeto ou fato observado. O universo passou a ser concebido como composto de matéria, energia e, principalmente, de relacionamentos, um processo (TORRES, 2005).

A última grande mudança está relacionada com a descoberta e decodificação do DNA por James Watson (06/04/1928) e Francis Crick (1916-2004) ao evidenciarem que o que impulsiona o universo, por meio de todas as transformações e manifestações das formas de vida, é a informação. Logo, matéria, energia e relacionamentos são, respectivamente, meios de armazenamento, de transporte e de multiplicação de dados para a geração de informação e conhecimento. E ainda, que da informação gera-se matéria, energia, relacionamentos, informação, conhecimento e sabedoria (TORRES, 2005).

Segundo Torres (2005) essas três mudanças culminaram na quarta grande mudança do século XX: a Teoria da Complexidade, a qual ratifica que a realidade é não linear, caótica, fractal, catastrófica, difusa e deve ser vista de forma qualitativa. Desse modo, a teoria da complexidade possui como pressupostos básicos a Cibernética, a Teoria da Informação e o Sistemismo que a constituem como um conjunto teórico, metodológico, epistemológico ao mesmo tempo coerente e aberto para a incerteza e para a superação.

Para Capra (1999) o sistemismo representou uma profunda revolução na história do pensamento científico do ocidente, pois o pensamento sistêmico permite que haja a consideração de diferentes aspectos, ou seja, para se entender algo é preciso, antes de tudo, compreender esse algo como tal e em um contexto mais amplo. Ou seja, alguma coisa é, em relação a si própria e, concomitantemente, em relação ao contexto ao qual ela pertence.

Dentro desta visão de discurso, a teoria proposta por Morin considera a integração das realidades banidas pela ciência clássica, neste caso: a informação, o meio ambiente (conceito de mundo), o ser auto-eco-organizador (conceito de sujeito), a inventividade e a criatividade, o acidente, o acaso, o individual, o cosmos e o sujeito (MORIN, 2006). O autor conceitua que “o objeto não deve somente ser adequado à ciência, a ciência deve também ser adequada ao objeto” (MORIN, 2006, p. 53).

Morin (2006) inicia o desenvolvimento do seu pensamento sugerindo uma tomada de consciência acerca das cegueiras que culminaram em um modo mutilador de organização do conhecimento que é incapaz de reconhecer a complexidade do real. Essas cegueiras seriam primeiramente, que a causa profunda do erro não está nele de fato, mas no modo de organização do saber em um sistema de ideias; segundo, que se trata de uma nova ignorância relacionada ao desenvolvimento da própria ciência, assim como ao uso degradado da razão; e, terceiro, uma cegueira relacionada ao progresso cego e incontrolado do conhecimento.

É nesse sentido que Morin (2006) entende que qualquer conhecimento que age por seleção de dados significativos e rejeição de dados não significativos separa e une, hierarquiza e centraliza. Essas operações lógicas são comandadas por princípios de organização do pensamento ou paradigmas. Assim, o autor caracteriza o paradigma da simplificação como aquele pautado na disjunção, na redução e na abstração. Esse paradigma opera na redução do complexo ao simples fazendo emergir uma hiperespecialização (fragmentação). Logo, esse pensamento não é capaz de considerar a conjunção entre parte e todo, ou ele unifica abstratamente ao anular a diversidade ou, justapõe a diversidade sem conceber a unidade. Com isso, o conceito de **inteligência cega** proposto por Morin (2006) emerge. Essa destrói os conjuntos e as totalidades, isola todos os seus objetos do meio ambiente, ela não pode conceber o elo inseparável entre o observador e a coisa observada. A dificuldade do pensamento complexo é, portanto, segundo o autor, enfrentar o emaranhado de inter-retroações, a solidariedade dos fenômenos entre eles, assim como a incerteza e a contradição.

Morin (2006) considera a necessidade da articulação de macroconceitos para possibilitar o desenvolvimento da teoria da complexidade. Na esfera dessa teoria alguns conceitos do pensamento do autor foram fundamentais para que ele pudesse compor a referida tese. Para ele os conceitos não se definem a partir de suas fronteiras, mas de seus núcleos. Na concepção do autor, as fronteiras são, a todo o momento, fluidas, interferentes, sempre havendo a indispensabilidade de definir o centro, o que, em geral, exige macroconceitos.

O conceito de **sistema aberto** é fundamental para compreender uma série de inter-relações propostas por Morin (2006). Para ele um sistema fechado está em estado de equilíbrio, as trocas de matéria/energia com o exterior são nulas. Já um sistema aberto é repleto de interações entre sistema e ecossistema. A realidade está tanto no elo quanto na distinção entre sistema aberto e seu meio ambiente.

O conceito de **organização** entra no pensamento de Morin (2006) em seu anseio por uma articulação entre a cibernética, a teoria dos sistemas e a teoria da informação. Ao adotar este ponto de vista, ele julga importante ressaltar que a organização, como conceito central da biologia na visão de Piaget, ainda é insuficiente para conceber uma teoria geral das organizações. Por isso, declara que a organização ainda não se constitui como um conceito organizado e destaca as diferenças entre o organicismo (o organismo concebido como totalidade harmoniosamente organizada) e o organizacionismo (que não se dedica a descobrir analogias fenomênicas, mas a encontrar princípios comuns organizacionais). Esses traços relacionados indissolúvelmente permitem enunciar o fenômeno da **auto-organização**.

**Ordem e desordem** são outros dois conceitos relevantes para Morin (2006), pois ele afirma que no início do século XX havia um paradoxo entre eles. O princípio da termodinâmica indicava que o universo tendia à entropia geral (desordem máxima) e, nesse mesmo universo as coisas também se organizam, se complexificam e se desenvolvem. Ocorre, porém, que, segundo Morin (2006) foi necessário as últimas décadas para que fosse percebido que, mesmo a desordem e a ordem sendo inimigas uma da outra, cooperavam de certa maneira para organizar o universo.

É sob esse ângulo, ainda, que Morin (2006) enfatiza que a complexidade é a dialógica ordem/desordem/organização, por trás da complexidade, a ordem e a desordem se dissolvem, as distinções se diluem. O acaso que é sempre indispensável, não está sozinho e não explica tudo. É necessário que haja o encontro dele com uma potencialidade organizadora. À luz dessas conclusões, Morin (2006) propôs o **tetragrama organizacional** – ordem/desordem/interação/organização.

O tetragrama organizacional é incompressível, não se pode conduzir a explicação de um fenômeno a um princípio de ordem pura, nem a um princípio de desordem pura, nem a um princípio de organização última. É preciso misturar e combinar esses princípios. A ordem, a desordem e a organização são interdependentes e nenhuma é prioritária. Morin (2006) considera que complexidade é correlativamente a progressão da ordem, da desordem e da organização. É a mudança da qualidade da ordem e a mudança das qualidades da desordem.

Outros conceitos importantes de compreender no contexto de Edgar Morin são sobre **sujeito e objeto**. Esses conceitos possuem uma relação dialógica entre si, pois o sujeito só existe em relação a um meio ambiente objetivo e o objeto só existe em relação a um sujeito que lhe dá sentido.

A ciência ocidental ao eliminar o sujeito para observar o objeto, possibilitou à ciência moderna um grande desenvolvimento e o sujeito foi dispensado por ser indescritível segundo os critérios do objetivismo. Contudo, o sujeito assume uma espécie de revanche na moral, na metafísica e na ideologia. Pois, moralmente, ele é a sede indispensável de toda a ética; metafisicamente ele é a realidade última ou primeira que dispensa o objeto; e ideologicamente ele é o suporte do humanismo.

Para Morin (2006) os termos disjuntivos/repulsivos mesmo que se anulem mutuamente são inseparáveis. Portanto, só existe objeto em relação a um sujeito (que observa) e só existe sujeito em relação a um meio ambiente objetivo (que lhe permite reconhecer-se). Nesse contexto, o objeto e o sujeito entregues cada um a si próprio, são conceitos insuficientes. Partindo dessa constatação é possível retomar os caminhos abertos pela microfísica e pela cibernética. A microfísica possibilitou olhar para a relação entre sujeito e objeto ainda que essa fosse de incongruência; e a cibernética, com o conceito de auto-organização, sai do determinismo/acaso, já que o sistema auto-organizador tem necessidade de indeterminação e de acaso para sua autodeterminação.

A relação sujeito/objeto envolve o princípio da incerteza, o princípio autocrítico e o princípio autorreflexivo. Emerge, portanto, uma nova concepção da relação complexa do sujeito (que permanece aberto, desprovido de um princípio de decidibilidade nele próprio) e do objeto (que permanece aberto, de um lado sobre o sujeito, de outro sobre seu meio ambiente, que por sua vez, se abre necessariamente e continua a abrir-se para além dos limites de nosso entendimento), e do caráter insuficiente e incompleto de uma ou de outra noção (MORIN, 2006). Nesse sentido, é indispensável abrir a possibilidade de um conhecimento que seja, ao mesmo tempo, mais rico e menos certo.

Mais um conceito importante descrito por Morin e que está associado ao de sujeito diz respeito à **autonomia**. Esse conceito é definido pelo autor como complexo já que depende de condições culturais, sociais. A

autonomia se alimenta de dependências em relação à educação, à linguagem, à cultura, à sociedade e ao cérebro. Morin (2006, p. 67) diz que “somos uma mistura de autonomia, de liberdade, de heteronomia, de possessão por forças ocultas que não são simplesmente as do inconsciente trazidas à luz pela psicanálise. Eis uma das complexidades propriamente humanas”.

Para Morin (2006) é fundamental diferenciar **complexidade** de **completude**. Compreender a complexidade exige perceber o senso de solidariedade e do caráter multidimensional de toda realidade. Nesse aspecto, toda visão unidimensional pode ser considerada pobre, daí que se pode identificar complexidade com a completude.

Em certo sentido, Morin (2006) afirma que a aspiração à complexidade traz em si a aspiração à completude, já que neste campo tudo é solidário e multidimensional. Mas em outro sentido, a consciência da complexidade faz compreender que jamais será possível escapar da incerteza e possuir um saber total, pois, para o autor a totalidade é a não verdade. Na teoria da complexidade Morin aponta três princípios da complexidade (ou operadores de inteligibilidade) os quais estão inter-relacionados: o princípio dialógico, o princípio da recursão organizacional e o princípio hologramático.

O **princípio dialógico** permite manter a dualidade no contexto da unidade, ou seja, associa dois termos ao mesmo tempo complementares e antagônicos. Trata da associação complexa (complementar/concorrente/antagônica) de instâncias necessárias em conjunto à existência, ao funcionamento e ao desenvolvimento de um fenômeno organizado (MORIN, 2008b).

O **princípio da recursão organizacional** compreende a ideia de recursividade, que é aquele em que os produtos e os efeitos são ao mesmo tempo causas e produtores do que os produz (MORIN, 2006). A ideia recursiva se constitui, assim, em uma ruptura com a linearidade (causa-efeito; produtor-produto), pois tudo o que é produzido volta-se sobre o que o produz num ciclo ele mesmo autoconstitutivo, auto-organizador e autoprodutor.

O **princípio hologramático** refere-se ao fato de que não apenas a parte está no todo, mas o todo está na parte. A ideia do holograma vai além do reducionismo que só vê as partes e do holismo que só vê o todo. Nesse contexto, o holograma demonstra a realidade física de um tipo de organização surpreendente de organização, “em que o todo está na parte que está no todo, e a parte poderia estar mais ou menos apta a regenerar o todo” (MORIN, 2008b, p. 113).

Em resumo, para compreender a complexidade, os três princípios apontados por Morin objetivam juntar coisas que estão separadas, fazer circular o efeito sobre a causa e a não dissociação entre o todo e as partes. Os três princípios recorrem uns aos outros, ao menos em certo nível de complexidade. Com esses três operadores cria-se a noção de totalidade, mas a simples soma das partes não leva ao todo. A totalidade, para Morin (2006) é mais do que a soma das partes e, simultaneamente, menos que a soma delas. A relação entre partes e todo fundamenta a relação antropossocial, que é objeto de análise do autor.

Propõe, então, que se analise o trabalho do sociólogo, pois esse profissional não pode observar a sociedade despidendo-se da sua condição de sujeito (parte) integrante da sociedade (todo) que também a produziu. Sugere a

definição do conceito de **metapontos de vista** que é um olhar superior e complexo a respeito de um sistema do qual se faz parte.

Diante disso, considerando os conceitos e relações estabelecidas por Morin (2006), é possível compreender que o paradigma da complexidade resultou de um conjunto de novas concepções, visões, descobertas e reflexões que se reúnem e entram em acordo. Para Morin (2006), o pensamento complexo basicamente enfatiza a necessidade de reintegração do observador em sua observação. Para ele, o paradigma da complexidade não pode ser simplesmente adotado ou não, de forma simples, pois a própria ideia da complexidade comporta em si a impossibilidade de unificar, de concluir. Também admite uma parcela de incerteza e o reconhecimento do confronto final com o indizível – por outro lado, a complexidade não pode ser confundida com o relativismo absoluto.

O autor enfatiza, assim, o papel da ação, levando em conta essa como o reino concreto e às vezes vital da complexidade. Neste contexto, a complexidade não se constitui como uma receita para conhecer o inesperado, mas ela dá prudência sobre a aparente trivialidade dos determinismos. O pensamento complexo não recusa a clareza, a ordem, o determinismo, ele os considera insuficientes, sabe que não se pode programar a descoberta, o conhecimento e nem a ação. Sendo assim, a complexidade situa-se em um ponto de partida para uma ação mais rica, menos mutiladora – quanto menos um pensamento for mutilador, menos ele o será com os humanos.

Por fim, o pensamento que Morin (2010) deseja disseminar é a de que a complexidade não é uma receita trazida por ele, mas se constitui como uma chamada à civilização das ideias. Em outras palavras, uma invocação a fim de impedir a barbárie das ideias em que as diferentes teorias não conseguem dialogar umas com as outras. Embora os povos evoluam em civilização, há regressões em relação ao diálogo de teorias e pensamentos. Essa é a tomada de consciência mais importante, segundo Morin.

## **2. CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DA COMPLEXIDADE PARA A EDUCAÇÃO E PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Quando se trata de abordar a educação é preciso considerar todos os processos históricos envolvidos no desenvolvimento de práticas, políticas e até mesmo pensamento e concepções dos sujeitos. Essa consideração dos processos históricos envolve a análise dos paradigmas que fundamentam a ciência e, conseqüentemente, a educação. Sobre esse aspecto, o paradigma cartesiano teve forte influência na educação, pois com essa visão fragmentada, no século XIX, a universidade se reorganiza e com uma forte influência positivista passa a credenciar como legítimo o conhecimento científico comprovável, racional e objetivo.

Behrens (2005, p. 21) afirma que “as universidades assumem e aceitam o paradigma mecanicista e ocupam um papel fundamental na reprodução da atividade científica”. Com isso, houve a divisão dos cursos em disciplinas,

em períodos, levando as instituições a organizarem-se em centros, departamentos e fazer com que os profissionais se restringissem a uma especialidade, enfatizando as especificidades e perdendo a consciência global (BEHRENS, 2005). Essa visão fragmentada moveu professores e estudantes a um processo de reprodução do conhecimento no qual a “ênfase do processo pedagógico recai no produto, no resultado, na memorização do conteúdo, restringindo-se em cumprir tarefas repetitivas que, muitas vezes, não apresentam sentido ou significado para quem as realiza” (BEHRENS, 2005, p. 23).

A autora considera que a separatividade propõe uma ruptura entre o ensinar e o formar, portanto, a instabilidade da educação advém da própria crise paradigmática, pois o pensamento newtoniano-cartesiano precisa ser superado. A superação de um paradigma não significa a derrubada de outro, pois a história é contínua e irreversível, mas significa sim, a evolução qualitativa de aspectos que são mais adequados às exigências históricas. Ou seja, “a passagem para um novo paradigma não é abrupta nem radical” (BEHRENS, 2005, p. 26). Considera, portanto, que a ruptura de um paradigma é decorrência de uma série de problemas para os quais os pressupostos vigentes na ciência não conseguem solução.

Nesta proposição de um novo paradigma, não há dúvida que as contribuições do pensamento de Morin são fundamentais para pensar a educação. Entretanto, Lebert (2010), ao falar da teoria da complexidade, considera que os educadores nem sempre encontram nas ideias dos autores da complexidade um código que possa ser aplicado, por isso busca relacionar a noção de transdisciplinaridade à educação. Este autor situa a transdisciplinaridade na epistemologia piagetiana, referindo que os quatro campos da abordagem epistemológica das ciências (material/concreto, conceitual, da meta, epistemológico externo) fornecem referenciais para a religação dos saberes os quais consistem na possibilidade de fazer com que os estudantes se deem conta da quantidade de olhares possíveis que se pode dirigir a um objeto.

Essas definições corroboram, segundo Lebert (2010), para a compreensão do funcionamento cognitivo dos estudantes, pois esses utilizam outro aspecto de sua razão (o imaginário) quando tentam compreender o porquê de aprender determinados conhecimentos e a aplicabilidade desses. Por essa razão, é necessária uma mudança, uma reforma do pensamento que necessitava, evidentemente, de uma reforma do ensino (MORIN, 2008a). Tudo isso significa reaprender a aprender. Reaprender é o mais difícil, aprender é fácil. Reaprender é mudar as estruturas do pensamento. Por isso é “uma tarefa muito difícil, precisa-se de alguns instrumentos de pensamento” (MORIN, 2008a, p. 55). Em tese, talvez haja algumas saídas para auxiliar na compreensão dos saberes de modo mais integrado no que tange à educação.

A primeira consiste em dar-se conta de que há no ensino uma eufemização da ciência, pois se vai de um problema a um resultado por um caminho que ninguém questiona, tornando os trabalhos experimentais (práticos) insuficientes. O que se percebe, segundo Lebert (2010) é uma castração intelectual, em que o aluno é “poupado” de realizar um trabalho científico (raciocínio), de problematização. “Antes de saber o sentido que se pode dar a uma questão, talvez seja preciso reconhecer que há uma questão” (LEBERT, 2010, p. 531).

Outra alternativa de que trata esse autor está relacionada à maneira de ensinar e de aprender. A equação sobre a aprendizagem que é pregada na escola é a de que “eu entendo antes, e obtenho sucesso depois”. Para Lebert (2010), o nosso sistema de ensino é baseado no consumo dos saberes, não permite a interiorização do sentido desses saberes para que o indivíduo tenha uma capacidade suficiente de descentralização. Portanto, o autor destaca a necessidade de introduzir outras modalidades pedagógicas que permitam ao estudante obter sucesso primeiro na aprendizagem e entender depois, com estratégias que implicam uma produção e não somente o consumo do saber (SCREMIN, 2014). Daí a importância de que os docentes passem pela situação de pesquisa.

Lebert (2010) destaca ainda que não adianta acrescentar epistemologias nos programas de ensino. É preciso uma mudança nas práticas de ensino e aprendizagem – isso fazendo com que os próprios professores experimentem novas formas de aprender. “Aprender”, para Morin (2008b), não é somente adquirir um *savoir-fair*<sup>1</sup>, mas também saber como fazer para atingir o saber; pode ser a aquisição de informações; pode ser a descoberta de qualidades ou propriedades inerentes a coisas ou seres; pode ser a descoberta de uma relação entre dois acontecimentos ou, ainda, a descoberta da ausência de ligação entre eles (p. 68). Aprender não é somente reconhecer o que, virtualmente, já era conhecido; não é apenas transformar o desconhecido em conhecimento. É a conjunção do reconhecimento e da descoberta. Aprender comporta a união do conhecido e do desconhecido (MORIN, 2008b, p. 70).

Morin (2000) apresenta na obra “Os sete saberes necessários para a educação do futuro” um conjunto de problemáticas centrais que permanecem ignoradas ou esquecidas e que são necessárias para se ensinar no século XXI. É possível notar, a partir dessa obra, que os saberes compreendem uma contingência mais ampla de conhecimentos, pois envolvem dimensões amplas da vida, da sociedade e da história que possibilitam o entendimento menos cego da humanidade e suas relações de existência.

Para o autor a primeira problemática a ser desenvolvida para a educação do futuro diz respeito às cegueiras do conhecimento, pois acredita que “todo o conhecimento comporta o risco do erro e da ilusão” (MORIN, 2000, p. 19). Para ele o conhecimento não é um espelho que reflete as coisas e o mundo, mas sim “traduções, interpretações e reconstruções cerebrais com base em estímulos ou sinais captados e codificados pelos sentidos” (p. 19). Ainda destaca que

O conhecimento, sob forma de palavra, de ideia, de teoria, é 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 reconstrução, 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 (MORIN, 2000, p. 19).

Entretanto, o autor pondera a importante relação entre inteligência e afetividade. Considera que a afetividade pode, por um lado, asfixiar o conhecimento, mas por outro, pode também fortalecê-lo. Desse modo

---

<sup>1</sup> Habilidade (saber resolver algo de modo prático).

Morin (2000) qualifica que o eixo intelecto-afeto é indispensável ao estabelecimento de comportamentos racionais. Portanto, o papel da educação nessa circunstância seria de identificação da origem dos erros, ilusões e cegueiras.

Ainda referente às cegueiras do conhecimento, o autor destaca que há uma série de erros que as reforçam. Os erros mentais estão relacionados à fantasia e ao imaginário, bem como à memória; os erros intelectuais estão associados aos nossos sistemas de ideias; os erros da razão ao não uso de uma racionalidade aberta em detrimento da racionalização que se fundamenta em bases mutiladoras; as cegueiras paradigmáticas são as referentes à interferência dos paradigmas no processo de conhecimento (MORIN, 2000).

Nessa concepção de Morin (2000) a busca pela verdade precisa compreender a inseparabilidade entre auto-observação e observação, entre autocrítica e crítica, entre processos reflexivos e processos de objetivação – essa congruência de visões viabiliza a elaboração de metapontos de vista que permitem a reflexividade e comportam a integração entre observador e observação nos contextos mental e cultural próprios.

Outra problemática de que dão conta os saberes propostos por Morin (2000, p. 35) diz respeito aos Princípios do Conhecimento Pertinente que envolve basicamente a reforma paradigmática para “articular e organizar conhecimentos e assim reconhecer e conhecer os problemas do mundo”. Para tanto, o autor evidencia o contexto, o global, o multidimensional e o complexo como necessários de tornarem-se evidentes, sendo esse o papel da educação. Assim, tem-se o conhecimento pertinente, aquele que leva em consideração todas essas dimensões.

MORIN (2000, p. 41) define o conhecimento específico como uma forma particular de abstração

A especialização “abs-trai”, em outras palavras, extrai um objeto de seu contexto e de seu conjunto, rejeita os laços e as intercomunicações com seu meio, introduz o objeto no setor conceptual abstrato que é o da disciplina compartimentada, cujas fronteiras fragmentam arbitrariamente a sistemicidade (relação parte com o todo) e a multidimensionalidade dos fenômenos [...].

Esse recorte das disciplinas impossibilita apreender “o que está tecido junto” que é o sentido original do termo complexo.

O terceiro saber evidenciado por Morin (2000) tem a ver com ensinar a condição humana, pois o autor julga que, estando na era planetária, os seres humanos devem reconhecer-se em sua humanidade. Por isso, conhecer o humano significa situá-lo no universo e o papel da educação nesse contexto é o de mostrar o destino multifacetado do humano, conduzindo para a tomada de consciência da condição humana sobre o enraizamento como cidadãos da Terra.

O quarto saber está vinculado a ensinar a identidade terrena, pois é preciso que os sujeitos compreendam que a condição humana ao longo da história moderna se tornou condição da era planetária.

O duplo imperativo antropológico impõe-se: salvar a unidade humana e salvar a diversidade humana. Desenvolver nossas identidades a um só tempo concêntricas e plurais: a de nossa etnia, a de nossa pátria, a de nossa comunidade de civilização, enfim, a de cidadãos terrestres (MORIN, 2000, p. 78).

De acordo com esta última, a educação do futuro tem o papel de ensinar a ética da compreensão planetária, do espaço dos humanos neste mundo.

O quinto saber trata de enfrentar as incertezas, sendo a noção de incerteza indispensável para a educação do futuro, tendo em vista que o progresso é possível, porém incerto. Morin reflete que a resposta às incertezas da ação está relacionada à elaboração de uma estratégia que leve em conta as complexidades inerentes às próprias finalidades, que possa modificar a ação em função dos imprevistos. Nesse contexto, “a estratégia, assim como o conhecimento, continua sendo a navegação em um oceano de incertezas, entre arquipélagos de certezas” (MORIN, 2000, p. 91).

O sexto saber destacado trata de ensinar a compreensão, já que a considera avançada. Entretanto, parece que a incompreensão desenvolve-se em maior escala. Seria também função da educação ensinar a compreensão humana, uma vez que essa é diferente da compreensão de determinada área de conhecimento. “Ensinar a compreensão entre as pessoas como condição e garantia da solidariedade intelectual e moral da humanidade” (MORIN, 2000 p. 93).

De acordo com o autor, o problema da compreensão possui dois polos: um da compreensão entre humanos; e o outro, individual, das relações particulares entre próximos. Para avançar neste processo de compreensão é necessário, o “bem pensar” que permite compreender igualmente condições objetivas e subjetivas, bem como a introspecção, pois a compreensão de si próprio viabiliza a compreensão do outro.

MORIN (2000, p. 104) afirma que

a compreensão é ao mesmo tempo meio e fim da comunicação humana. O planeta necessita, em todos os sentidos, de compreensões mútuas. Dada a importância da educação para a compreensão, em todos os níveis educativos e em todas as idades, o desenvolvimento da compreensão necessita da reforma planetária das mentalidades; esta deve ser a tarefa da educação do futuro.

Enfim, o último saber apontado por Morin (2000) considera a ética do gênero humano – antropológica. Sobre esse aspecto, diz que a concepção complexa do gênero humano subentende a relação indivíduo/sociedade/espécie em que cada termo é ao mesmo tempo meio e fim, pois se apoiam, nutrem-se, são inseparáveis e coprodutores um do outro. Essa relação entre indivíduo/sociedade/espécie possibilita a emergência

da consciência que serve como base para ensinar a antropoética. Essa diz respeito à consciência e cidadania planetária, é “consciência individual além da individualidade” (p. 106).

A consciência dos saberes propostos por Morin (2000) para a educação se faz importante para a formação de professores, tendo em vista a necessidade de oferecer uma formação adequada às demandas do presente e do futuro, levando em conta o passado. A partir das análises realizadas para a nossa pesquisa, ainda é notável a força do paradigma disjuntivo na formação de professores (SCREMIN, 2014). Porém, entendemos que é na discussão e nos processos formativos docentes que se pode avançar nas questões que envolvem a aprendizagem da docência para um mundo que não é fragmentado, mas sim complexo. Desse modo, concordamos com Behrens (2005) quando afirma que “o desafio que se impõe é buscar a influência desse novo paradigma no processo educativo, nas propostas pedagógicas e no fazer docente” (p. 37). Behrens (2007, p. 445) pontua que

a prática pedagógica em todas as áreas de conhecimento tem sido desafiada pela necessidade de buscar o paradigma da complexidade na tentativa de superar a visão dualista e reducionista que ainda perdura na prática pedagógica de muitos professores que atuam nas universidades.

A autora afirma ainda que todas as áreas do conhecimento, bem como a educação são influenciadas pelos paradigmas da ciência que decorrem da história da humanidade. A compreensão sobre os paradigmas da ciência ajuda a identificar a proposta para a educação e a prática pedagógica. Destaca que, nas últimas décadas, o movimento de mudança paradigmática apoiada em uma visão complexa vem ganhando força não só por parte dos cientistas, como dos educadores e professores universitários. Contudo, atenta que

essa influência paradigmática atinge a educação e propõe a transformação da prática pedagógica, mas essa mudança depende da visão de mundo de cada professor. Com esse desafio posto, o docente precisa reavaliar sua prática pedagógica e, assim, buscar a superação da fragmentação com a tentativa de reintegração das partes (BEHRENS (2010, p. 34).

Com base nesta constatação, a prática pedagógica precisa comportar os princípios da complexidade, já descritos anteriormente, que exigem a visão do todo, da conexão, de rede, de teia (BEHRENS, 2010).

Acreditamos, que a partir de uma formação acadêmico-profissional baseada na ação e nas vivências em contextos escolares reais é que se poderão lançar novas bases para o pensamento dos sujeitos. É na certeza de uma educação para o futuro que é possível implementar transformações nas concepções de vida, de sociedade, de sustentabilidade e de relações a serem estabelecidas tanto entre sujeitos, como entre os sujeitos e a natureza e entre esses e a sociedade (SCREMIN, 2014).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências teóricas apontam para as repercussões dos paradigmas da ciência na educação dos diferentes tempos históricos, bem como traduzem a necessidade de que a formação dos professores esteja voltada para as demandas não só da atualidade, mas também com foco nos profissionais do futuro.

Nesse sentido, foi a partir do pensamento sistêmico, fundamentado na complexidade que o olhar foi direcionado para que, a partir da realidade encontrada, pudéssemos estabelecer relações e destacar a importância de repensar a formação para a docência de modo mais articulado, integrado.

Ponderamos que a formação de professores ainda compreende uma lógica fragmentada, centrada na teorização dos conhecimentos específicos das áreas e desarticulada da prática docente. Sabemos que essas considerações não são inéditas, entretanto, preocupam por termos em conta a necessidade de formação de profissionais para uma educação do futuro que demanda uma visão de mundo e de educação que seja complexa, sistêmica, articulada.

Desse modo, nosso trabalho propõe uma reflexão sobre a formação docente, trazendo dados concretos sobre a urgência de transformações, em especial, na configuração formativa dos professores.

É sabido das dificuldades para que essa mudança ocorra. A superação da dinâmica fragmentada e descontextualizada da formação é um obstáculo para os sujeitos que vivenciaram essa lógica em seu processo formativo ao longo da vida. Nessa direção, a primordialidade da superação de discursos sobre a formação docente, aparentemente atualizados e bem fundamentados, mas que acabam por não balizar, na prática, as políticas adotadas, é essencial.

Sobre esse aspecto, questionamos a possibilidade do desenvolvimento de um processo de formação voltado para a autonomia profissional e para o protagonismo docente. Para tanto, deixamos o ensejo para novos estudos que aprofundem a formação docente pautada em uma transdisciplinaridade.

Enfim, este trabalho mostrou que a proposta do olhar complexo aponta para a religação dos conhecimentos e, para tanto, exige uma nova postura dos sujeitos diante da dinâmica de todos os aspectos da vida. Ainda que os obstáculos para essa compreensão sejam considerados, esses não são intransponíveis para uma reforma do pensamento. Como educadores, precisamos nos educar de modo mais sistêmico, gerando profissionais polivalentes, capazes de refletir sobre a cultura de modo mais amplo.

Aproximar as disciplinas, bem como investir em reformas curriculares que propiciem a religação dos saberes em prol de uma formação mais articulada parece ser um dos caminhos. Entretanto, para além de reformas curriculares, o âmago para a transformação do modo de ver as disciplinas está na mudança estrutural, conceitual e metodológica da formação dos professores, proporcionando vivências formativas integradoras das áreas do conhecimento.

## Referências

- BEHRENS, M. A. *O paradigma emergente e a prática pedagógica*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
- BEHRENS, M. A. O paradigma da complexidade na formação e no desenvolvimento profissional de professores universitários. *Revista Educação*. Porto Alegre/RS, ano XXX, n.3 (63), p. 439-455, set./dez. 2007.
- BEHRENS, M. A. Docência universitária num paradigma da complexidade: possibilidades de formação continuada no stricto sensu. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v.10, n.29, p. 27-44, jan./abr. 2010.
- CAPRA, F. **A Teia da Vida**. 4ª ed. São Paulo: Cultrix, 1999.
- DESCARTES, R. *Discuso do método*. Trad. Maria Hermantina Galvão. 1ª ed. 3ª tiragem. São Paulo: Martins Fontes, 1996.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. 16 ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.
- LEBERT, G. Transdisciplinaridade e educação. In: MORIN, E. *A religação dos saberes: o desafio do século XXI*. Trad. Flávia Nascimento. 9 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 528-532p.
- MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Trad. Catarina Eleonora F. Da Silva e Jeanne Sawaya. 2.ed – São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO, 2000.
- MORIN, E. *Introdução ao pensamento complexo*. Trad. Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2006. 120p.
- MORIN, E. *Saberes globais e saberes locais: o olhar transdisciplinar*. Participação de Marcos Terena. Rio de Janeiro: Garamond, 2008a.
- MORIN, E. *O método 3 – O conhecimento do conhecimento*. Trad. Juremir Machado da Silva. 4 ed. Porto Alegre: Sulina, 2008b. 286p.
- MORIN, E. Os desafios da complexidade. In: MORIN, E. *A religação dos saberes: o desafio do século XXI*. Trad. Flávia Nascimento. 9 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 559-567p.
- MORIN, Edgar. *A cabeça bem feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Trad. Eloá Jacobina. 19ed. Rio de Janeiro: 2011.128p.
- SCREMIN, G. Tecido complexo formativo docente: repercussões dos conhecimentos específicos das áreas nos processos formativos das licenciaturas. *Tese de Doutorado*. UFSM, Programa de Pós-graduação em Educação: Santa Maria, RS, 2014.
- TORRES, J. J. M. Teoria da complexidade: uma nova visão de mundo para a estratégia. In: *Anais do I Encontro Brasileiro de Estudos da Complexidade – PUC, PR, Curitiba, PR, Brasil, 2005*.
- TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais*. São Paulo: Atlas, 1987.