

..... Artigo

O pensamento complexo de Edgar Morin e a religação dos saberes

Complex Thought and the Reconnection Of Knowledge

DOI: <https://doi.org/10.23925/1982-4807.2021i29p80-96>

Eliana Aparecida Alves¹
Cintia Bianchi²

Resumo: Este Artigo trata da fragmentação dos saberes, da hiperespecialização e da necessidade de aprender a religar saberes dentro do processo de ensino aprendizagem; trata também de algumas ciências polivalentes que podem favorecer a religação dos saberes e da necessidade da reforma do pensamento, considerando que a complexidade tem como suas fontes, além de outras, três teorias: a teoria da informação, a teoria da cibernética e a teoria dos sistemas. Para tanto, reformar o pensamento que separa e fragmenta na direção de um pensamento que liga e religa: o pensamento complexo é um pensamento que contextualiza e que é capaz de articular os saberes.

Palavras-chave: Pensamento Complexo; Religação dos Saberes; Processo de Ensino Aprendizagem.

Abstract: *This article deals with the fragmentation of knowledge, hyper-specialization and the need to learn to reconnect knowledge within the teaching-learning process; it also deals with some polyvalent sciences that can favor the reconnection of knowledge and the need to reform thought, considering that complexity has as its sources, among others, three theories: the theory of information, the theory of cybernetics and the theory of systems. Therefore, to reform the thought that separates and fragments towards a thought that connects and reconnects: complex thinking is a thought that contextualizes and is capable of articulating knowledge.*

Keywords: *Complex Thinking; Reconnection of Knowledge; Teaching and Learning Process.*

INTRODUÇÃO

¹ Mestra em Educação pela UNINOVE. Especialista em Tecnologias Aplicadas à Educação na Pontifícia Universidade Católica – PUC COGEAE. E graduada como Tecnóloga em Processamento de Dados pela Universidade São Marcos. Coordenadora do Ensino Superior UNIP. <https://orcid.org/0000-0002-0865-5349>; <http://lattes.cnpq.br/5885439835392789> - Contato: elianaapalves20@gmail.com -

² Doutoranda no Programa de Estudos Pós-Graduados em Ciências Sociais - PUCSP. Mestre em Educação - Formação de Formadores pela PUCSP (2015). Pós-graduada em Tecnologias Digitais de Educação - UFC (2021) e Gestão do Currículo - Uso de Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação na sala de aula – USP (2011). <https://orcid.org/0000-0003-2268-8873>; <http://lattes.cnpq.br/5273780605055146> - Contato: cstb@tutanota.com

A ressurreição de uma missão inclui igualmente a ressurreição de uma fé, de uma fé no espírito humano, e é justamente isto que restitui o que Platão declarava ser fundamental para o educador: para ser educador, é preciso ter Eros, isto é, ter amor (...) Creio que é na ressurreição trinitária do amor, da missão e da fé que se poderá tentar formar os cidadãos do terceiro milênio (MORIN).

O ser humano naturalmente estabelece relações, inter-relações, religações, contextualiza. Mas com a hiperespecialização das ciências aprendemos a pensar separadamente; aprendemos a fragmentar os saberes, o que tornou cada vez mais difícil relacioná-los.

Para dar conta da complexidade no que tange o cognitivo intrínseco ao processo de ensino, a disciplina por si só não basta. É preciso atravessar sua fronteira e inter-relacionar seus saberes com outros saberes de outras disciplinas. Morin, diz que um saber só é pertinente se somos capazes de situá-lo em um contexto (MORIN. In: ALMEIDA e CARVALHO, 2005, p. 31-32).

Essa maneira de pensar faz perceber que tudo está ligado a tudo. Complexidade quer dizer, no seu sentido original, o que é tecido junto, abraçado, relacionado, ligado, interligado. Morin, um dos pensadores da complexidade, faz-me enxergar com mais clareza o que foi até aqui anunciado. Ele me envolve na teoria da complexidade e me convida a abraçar esse pensamento.

Para Edgar Morin, a Teoria da Complexidade é, ao mesmo tempo, uma análise crítica do fato da fragmentação dos saberes e do reducionismo a que é submetida nossa maneira de pensar e uma proposta de superação desta por meio do exercício do pensamento complexo.

Em *Ciência com consciência* (MORIN,1998), propõe que sejam superados dois mal-entendidos sobre a Complexidade: concebê-la “como receita, como resposta, ao invés de considerá-la como desafio e como motivação para pensar” (MORIN,1998, p.176); e “confundir a complexidade com completude”: ela é antes o problema da “incompletude do conhecimento humano” (MORIN,1998, p.176).

O pensamento complexo “é o pensamento capaz de reunir (*complexas*: aquilo que é tecido conjuntamente), de contextualizar, de globalizar, mas ao mesmo tempo, capaz de reconhecer o singular, o individual, o concreto (MORIN e LE MOIGNE, 2000, p.207).

É uma forma de pensar que põe, para si mesma, o desafio de sempre buscar algo que pode ter faltado na elucidação de qualquer fenômeno visto que admite que nada é simples, tudo é complexo.

Concebe a realidade como algo que é “tecido junto” (significação original de *complexes*), que deve ser analisada, sim, nas suas partes e especificidades, mas que deve ser compreendida, também, nos contextos relacionais que a constituem. “A ambição da complexidade é prestar contas das articulações despedaçadas pelos cortes entre disciplinas, entre categorias cognitivas e entre tipos de conhecimento” (MORIN, 1998, p.177). E, além disso, buscar o conhecimento multidimensional.

Morin (1998) é enfático em denunciar a separação dos saberes que resulta do apenas se fazer análises parcelares do real. Elas são importantes. Mas é necessário “religar os saberes” para dar conta das relações complexas que tudo envolve. É necessário um conhecimento que busque abraçar todos os elementos do real. Muitos dos quais se perdem quando olhamos somente as partes, ainda que as vejamos com clareza e distinção. Mas para abraçar esses elementos, eles precisam estar visíveis, ainda que de modo incompleto e incerto: quando isso ocorre produzimos compreensão e não apenas explicações.

As explicações desdobram, separam, especificam. A compreensão rejunta; religa. Busca as relações das partes das totalidades entre si; das partes com as totalidades; das totalidades com as partes; e das totalidades com as relações das partes entre si e destas relações das partes entre si com as totalidades.

Isso quer dizer que não podemos mais considerar um sistema complexo segundo a alternativa do reducionismo (que quer compreender o todo partindo só das qualidades das partes) ou do “holismo”, que não é simplificador e que negligencia as partes para compreender o todo. Pascal já dizia: “Só posso compreender um todo se conheço, especificamente, as partes, mas só posso compreender as partes se conheço o todo” (MORIN, 1998, p.181-182).

O pensamento da complexidade não expulsa as ideias claras e distintas; “não é um pensamento que expulsa a certeza para colocar a incerteza” (MORIN, 2000, p. 205). Mas é um pensamento que sabe dos seus limites e, portanto, da realidade das incertezas. Mas sabe também, das possibilidades de algumas certezas, ainda que provisórias. E é, ao mesmo tempo, um pensamento que pede um esforço de religação dos saberes, pois sem

ele os saberes separados uns dos outros tornam-se inadequados para a compreensão da realidade que cada vez se mostra mais complexa.

HÁ INADEQUAÇÃO cada vez mais ampla, profunda e grave entre os saberes separados, fragmentados, compartimentados entre disciplinas, e, por outro lado, realidades ou problemas cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários (MORIN, 2003, p.13. grifos do autor).

É por conta desta necessidade de compreensão da complexidade da realidade que a fragmentação dos saberes precisa ser superada na direção de um pensamento que religa, que junta, que produz compreensão e não só explicação. Para tanto, é necessário que se tenha uma maneira de pensar que articule saberes entre si, o que Morin denomina de “religação dos saberes”.

Não há dúvida, diz ele, sobre o progresso do conhecimento e a sua contribuição para a solução dos problemas universais promovidos pelas ciências modernas. No entanto, a especialização crescente no campo científico e o isolamento extremado do conhecimento das disciplinas promoveram nas pessoas consequências desastrosas, provocando a perda da aptidão natural para a contextualização que, para Morin, é a qualidade fundamental da mente humana.

Assim uma disciplina não é suficiente para dar conta de todos os problemas tocantes a ela, pois há noções que ‘circulam e, com frequência, atravessam clandestinamente as fronteiras, sem serem detectadas pelos alfandegueiros (MORIN; PENA-VEJA; PAILLARD, 2004, p.24)

Por isso a hiperespecialização comprometeu os aspectos essenciais — a noção de interdependência e da visão de conjunto — que se apreende mediante uma visão global do objeto investigado. Ela se caracteriza pela especialização fechada em si mesma que domina o saber e o ensino, não enxergando a complexidade. Por isso, não percebe as interações e retroações entre partes e todo; não reconhece as entidades multidimensionais; não capta e não compreende integralmente os problemas essenciais da natureza e da cultura; impossibilita a visão de conjunto daquilo que é essencial para a compreensão humana. Com a fragmentação do conhecimento, o real se diluiu na mente das pessoas.

O retalhamento das disciplinas torna impossível apreender o complexo, isto é “o que é tecido junto”, no sentido original do termo. A complexidade está presente quando os componentes que constituem o todo – como o econômico, o político, o sociológico, o psicológico, o afetivo, o mitológico – são inseparáveis e existe um tecido

interdependente, interativo e inter-retroativo entre a parte e o todo, o todo e as partes (MORIN, 2004, p.14).

Como consequência da ramificação científica em múltiplas disciplinas, o ser humano ficou de certa forma cego, inconsciente e irresponsável, porque deixou de perceber as inter-relações presentes nos contextos e no complexo planetário nos quais a humanidade vive. O desafio da complexidade é o desafio da visão global. As pessoas desprovidas da noção de totalidade desenvolvem uma inteligência que apenas consegue perceber fragmentos do complexo do mundo, fraciona os problemas, unidimensionando o que é multidimensional.

A compreensão global dos problemas é essencial para o ser humano, pois os problemas particulares, para serem pensados adequadamente, devem ser considerados em seus contextos. A visão fragmentada promove a irresponsabilidade porque cada um, vendo ou considerando apenas partes, cuida apenas de partes, deixando de considerar a totalidade.

O enfraquecimento de uma percepção global leva ao enfraquecimento do senso de responsabilidade e cada um tende a ser responsável apenas por sua tarefa especializada, bem como ao enfraquecimento da solidariedade – ninguém mais preserva seu elo orgânico com a cidade e seus concidadãos (MORIN, 2004, p.18).

Morin afirma que o sistema de ensino, não somente segue o mesmo paradigma, mas o reproduz e reforça, porque se encarrega de ensinar a isolar os objetos de seu meio ambiente, a separar as disciplinas em vez de reconhecer suas correlações, a dissociar os problemas, em vez de reunir e integrar; enfim, obriga a reduzir o complexo ao simples, a separar o que está ligado, a decompor e não a recompor, a eliminar tudo o que causa desordens ou contradições, seja nas situações concretas, seja no nosso entendimento. Desta forma, as crianças e jovens perdem suas aptidões naturais para contextualizar os saberes e integrá-los nas suas vidas.

Considerando que o pensamento evolui principalmente pela sua capacidade de contextualizar e englobar, o ensino deveria priorizar o conhecimento pertinente e significativo; assim, estaria contribuindo para a formação de pessoas capazes de situar qualquer informação em seu contexto. O conhecimento se dá quando há organização e relacionamentos de informações e a inserção delas em contextos significativos. É quando produzimos compreensão.

Os conhecimentos fragmentados têm apenas usos práticos e técnicos; não se agrupam para alimentar um pensamento capaz de considerar a situação humana no

âmbito da vida, na terra, no mundo, e de enfrentar os grandes desafios de nossa época. É necessário modificar a maneira de ensinar nas escolas com vistas à modificação na maneira de pensar. Na verdade, uma modificação influencia a outra. Ou como Morin diz: “a reforma do ensino deve levar à reforma do pensamento, e a reforma do pensamento deve levar à reforma do ensino” (MORIN, 2004, p. 20). Algumas ciências são polivalentes e podem ser temas sugeridos para alguns projetos de pesquisa. Esses temas são abrangentes e permitem naturalmente estabelecer relações com outras disciplinas.

Morin fala de várias ciências polivalentes. Cita como exemplo o estudo da hominização dentro da Pré-história, ou seja, a evolução dos primatas aos homens:

[..] um dos casos mais flagrantes é o da Pré-história, cujo objeto, a partir das descobertas de Leakey, na África Austral (1959), passou a ser a hominização, processo não somente anatômico e técnico, mas também ecológico (a substituição da floresta pela savana), genético, etológico (referente ao comportamento), psicológico, sociológico, mitológico (traços do que poderia constituir um culto dos mortos e crenças em um além) (MORIN, 2003, p.110).

Essa polivalência da ciência da pré-história exige a policompetência do pesquisador. Outra disciplina considerada polivalente de que Morin fala é a astrofísica, o estudo do cosmo. A astrofísica é a união da física, da microfísica e a observação da astronomia.

Outro grande exemplo, citado por Morin, foi o encontro da Matemática e da física, nos anos 40 e 50, por Church e Turing para criar máquinas com inteligência artificial, do que Wiener chamou de cibernética³. “Esse corpo de ideias e de conhecimentos novos desenvolveu-se para criar o novo reino da informática e da inteligência artificial. Sua irradiação atingiu todas as ciências, naturais e sociais” (2003, p. 112).

A ciência da ecologia também é uma disciplina polivalente. “A ciência ecológica constituiu-se, a partir do momento em que o conceito de ‘ecossistema’ foi criado por Tansley em 1935, isto é, a partir do momento em que a concepção de um sistema permitiu articular conhecimentos os mais diversos (geográficos, geológicos, bacteriológicos, zoológicos e botânicos)” (MORIN. In: ALMEIDA e CARVALHO, 2005, p.45).

³ Cibernética- vide definição na página 30.

Para que ocorra a religação dos saberes, o fio condutor não é nem o estudante e nem a disciplina por eles mesmos. O que dá o fio condutor é o problema que se busca resolver, o tema no qual está inserido ou a situação na qual o problema é colocado. Pode ser também um problema presente numa entidade ou situado numa época, ou o que quer que exija globalidade do olhar. Na verdade, o fio condutor é sempre um problema e o estudante ou o pesquisador com sua preocupação em vê-lo por todos os ângulos e por todas as relações possíveis. Esta preocupação é uma atitude de busca de ligações e religações.

O ser humano é um bom exemplo de uma entidade assim que para ser compreendido necessita desse olhar globalizador e contextualizador como o propõe a teoria da complexidade. A sociedade feudal, ou a sociedade capitalista também. A violência presente nas relações humanas é um tema que exige a religação, assim como o é o que denominamos de colonialismo. A ecologia é, por sua natureza, um tema e uma realidade global, assim como o planeta Terra, o cosmos.

Todos estes temas são por sua natureza exigentes especiais de pensamento globalizador para sua compreensão. Quando trabalhados, por exemplo, na educação escolar, propiciam o desenvolvimento de uma atitude de busca das ligações e religações dos saberes. Mas qualquer tema e, dentro dele, qualquer problema, deve ser trabalhado com um pensamento contextualizador ou globalizador. A polivalência dos temas ou das ciências citadas acima: cosmos, ecologia etc., facilita o diálogo entre várias disciplinas e facilita a construção e desenvolvimento de projetos de pesquisa.

O que Morin procura evidenciar, pelas ideias dele até aqui expostas, é a importância da religação dos saberes para a construção de uma nova maneira de pensar que contextualiza, que não simplifica, que não fragmenta os objetos do conhecimento, que busca situá-los no sistema mais amplo de que fazem parte, que é, portanto, ecologizante: um pensamento que se denomina complexo.

Diz Morin que complexo vem do termo *complexus*, do latim, que significa o que é tecido junto, ou o que é abraçado junto, como já dito anteriormente. Tecer junto é diferente de fazer uma colcha de retalhos, ou seja, é tecer a colcha juntando os fios numa trama que os abraça, que os interliga e não apenas justapõe pedaços. Ele propõe um novo tipo de “saber que ajuda a compreender e abraçar a complexidade do real” (MORIN. In: ALMEIDA e CARVALHO, 2005, p.38). Continua Morin: “Gosto de empregar a palavra ‘abraçar’, já que em latim, *complexere* significa também abraçar.” (*Ibid*; p. 38. grifos do autor).

Ele propõe suas ideias como indicadoras de finalidades novas para a educação do terceiro milênio:

Elas consistem em dar aos alunos, aos adolescentes que vão enfrentar o mundo do terceiro milênio uma cultura que lhes permitirá articular, religar, contextualizar, situar-se num contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos que adquiriram. Além disso, uma das bases da psicologia cognitiva mostra que um saber só é pertinente se é capaz de se situar num contexto. Mesmo o conhecimento mais sofisticado, se estiver totalmente isolado, deixa de ser pertinente (MORIN. In: ALMEIDA e CARVALHO, 2005, p. 31-32)

O pensamento complexo enxerga a importância de cada disciplina, mas, ao mesmo tempo, compreende a necessidade do diálogo entre elas, a necessidade de superar o pensamento fragmentado para que o mesmo englobe todas as dimensões que compõem ou tecem a realidade. “A reforma que visualizo não tem em mente suprimir as disciplinas, ao contrário, tem por objetivo articulá-las, religá-las, dar-lhes vitalidade e fecundidade” (MORIN. In: ALMEIDA e CARVALHO, 2005, p. 35).

Constatar que a realidade é complexa é o primeiro ponto de partida. Ela não é simples nem na sua constituição que se mostra agora, neste momento de sua evolução, e nem no seu movimento de constituir-se. Tudo é complexo.

Diante da afirmação acima, o pensamento capaz de dar conta de tal complexidade deve ser igualmente complexo. Complexo, não no sentido de complicado, mas no sentido de que deve atentar para todas as relações que constituem o real. Deve atentar para tudo o que está “abraçado” junto na constituição deste real, sob pena de não ser um pensamento pertinente, isto é, que não dê conta de compreender o próprio real. Um pensamento que não se contente apenas em explicar partes do real.

Portanto explicar as partes é necessário, daí a importância das disciplinas. Mas não é suficiente: daí a importância de ligar e religar as explicações das partes entre si e com o todo de que fazem parte. Somente no todo, elas fazem sentido. E o todo também somente faz sentido se é compreendido destas partes e de suas relações e não de outras partes e outras relações. Se assim fosse seria outro todo.

É esse conjunto, assim abraçado junto, tecido junto, que constitui o real dessa maneira. Para tanto, as partes são assim por fazerem parte desse todo e esse todo é assim porque é constituído dessas partes, assim relacionadas entre si e com o todo. O todo faz as partes e as partes fazem o todo em relações recíprocas e mutantes.

Nesse sentido o pensamento complexo afirma que o real acontece em um processo auto-eco-organizador onde os objetos e os sujeitos se fazem nas inter-relações e ao mesmo tempo as produzem. Isso ocorre, por exemplo, no todo de qualquer

sociedade, assim como ocorre na nossa inserção no planeta, no cosmo e em todas as demais relações. Morin, conforme diz Petraglia (2001, p.39), afirma que não vivemos sozinhos, estamos inseridos em uma sociedade e interferimos no ambiente e no planeta, ou seja, modificamos o coletivo e somos modificados por ele.

Para Morin, “a missão primordial do ensino implica muito mais em aprender a religar do que aprender a separar, o que, aliás, vem sendo feito até o presente.” (MORIN. In: ALMEIDA e CARVALHO, 2005, p. 68). A ideia de religar seres, objetos, fenômenos, ocorrências, enfim, tudo o que existe e o que acontece em nossos pensamentos, buscando dar conta dos nexos, das relações, não só de aspectos entre si, mas do conjunto de aspectos e de cada um deles com as totalidades nas quais estão inseridos e onde fazem sentido, é como que uma palavra de ordem da epistemologia da complexidade.

Essa maneira de pensar, buscando aprender a religar, que aponta para a complexidade e para a necessidade de um pensamento complexo, não nasceu por acaso. Tem suas bases, além de outras, em três teorias da década de 1940: a cibernética, a teoria da informação e a teoria dos sistemas. Diz Morin que “uma primeira via de acesso” para a compreensão da complexidade do real “é o que podemos chamar de” as três teorias”, que são a teoria da informação, a cibernética e a teoria dos sistemas.” (MORIN, 2000b, p.201).

A teoria da informação se ocupa da transmissão de sinais no processo da comunicação e seus possíveis problemas. Ela “é uma ferramenta para o tratamento da incerteza, da surpresa, do inesperado” (*Ibid*, p. 201). E mais, diz ele: “... a informação pode assumir a forma organizadora (programadora) no seio de uma máquina cibernética. A informação torna-se, pois, aquilo que controla a energia e aquilo que dá autonomia a uma máquina” (*Ibid*, p. 201).

A palavra cibernética vem do grego *kybernetiké* que quer dizer piloto. A cibernética é uma nova ciência que estuda os processos maquímicos tanto naturais quanto artificiais, especialmente, os processos de comunicação de suas partes ou engrenagens. “A cibernética é uma teoria das máquinas autônomas” (MORIN, 2000b, p. 202). Essa ciência aborda o aspecto da retroação, do feedback⁴. O linear dá espaço ao não linear, ao anel recursivo.⁵ “A ideia de retroação, introduzida por Norbert Weiner,

⁴ Feedback – retroalimentação

⁵ Anel recursivo – vide maiores detalhes na página 34.

rompe o princípio da causalidade linear e introduz a ideia de círculo causal” (*ibid*, p.202).

No tocante à teoria dos sistemas, Morin diz:

A **teoria dos sistemas** lança igualmente as bases de um pensamento de organização. A primeira lição sistêmica é “o todo é mais que a soma das partes” (...) Acrescento que o todo é igualmente menos que a soma das partes porque as partes podem ter qualidades que são inibidas pela organização do conjunto (MORIN, 2000b, p.202).

Segundo Petraglia (2001), a teoria dos sistemas “revelou a generalidade, mas não elucidou o conceito de sistema.” A generalização não valorizava os elementos deste sistema, focava-se apenas no todo e resolvia apenas parte do problema. Essa antiga visão sobre a teoria dos sistemas era mais holística. Para valorizar o sistema e as suas partes, a teoria dos sistemas precisava de uma nova significação:

A teoria dos sistemas, ao afirmar que ‘ao todo é maior que a soma das partes’ indica a existência de qualidades emergentes que surgem da organização do todo e que podem retroagir sobre as partes; mas ‘o todo é também que a soma das partes, pois as partes tem qualidades que são inibidas pela organização global (...) No seu conceito de sistema [no conceito de Morin] está presente a ideia de rede relacional, que ‘exprime simultaneamente unidade, multiplicidade, totalidade, diversidade, organização e complexidade’ (PETRAGLIA, 2001, p.27)

O todo é maior que a soma das partes, pois a sua organização pode ultrapassar as partes. Entretanto o todo também é menor que a soma das partes, pois as partes têm qualidades que nem sempre aparecem no todo. Há uma ampliação da teoria dos sistemas denominada de antiga, como se percebe nas próprias palavras de Morin, acima citadas. Mas ele amplia ainda mais o que elas oferecem. “A essas três teorias é preciso acrescentar os desenvolvimentos conceituais trazidos pela ideia de auto-organização.” (MORIN, 2000b, p. 203).

Essas ideias e teorias constituem com outros aportes e princípios o pensamento da complexidade que “se apresenta, pois, como um edifício de muitos andares”, diz ele, complementando:

A base está formada a partir das três teorias (informação, cibernética e sistema) e comporta as ferramentas necessárias para uma teoria da organização. Em seguida, vem o segundo andar, com as ideias de Von Neuman, Von Foerster e Prigogine sobre a auto-organização. A esse edifício pretendi trazer os elementos suplementares, notadamente, três princípios que são o princípio dialógico, o princípio de recursão e o princípio hologramático (*Ibid*, p. 204)

A complexidade, assim entendida, opõe-se ao reducionismo e à simplificação. Ela se opõe, por exemplo, a restringir o conhecimento a uma disciplina, de modo que ele fique estanque, fragmentado ou simplificado. À disciplina compete construir um conhecimento mais específico, mas não se pode restringir o conhecimento à disciplina. É possível religar as disciplinas e construir conhecimentos abrangentes, contextualizados ou globalizados guiados por uma forma de pensar complexa.

A boa utilização das ferramentas das Tecnologias da Informação e Comunicação, as TIC,⁶ podem propiciar essa construção contextualizada dos conhecimentos utilizando-se das ideias vindas da teoria da informação, da cibernética, da teoria dos sistemas, da ideia de auto-organização e dos princípios dialógico, recursivo e hologramático. Ou seja, das ideias que constituem o edifício da complexidade.

Para compreender melhor o edifício da complexidade, é necessário compreender além das três teorias que o embasam, os princípios aos quais Morin se refere como outros de seus componentes.

O primeiro deles é o princípio dialógico. Ele remete à fórmula de Heráclito: “viver de morte, morrer de vida”, que, segundo Morin, indica a coexistência necessária dos contrários na constituição da realidade e no seu fazer-se. Uma relação constante e indissociável entre ordem, desordem e organização, por exemplo. Uma postura assim permite assumir racionalmente a inseparabilidade de noções contrárias, obrigando o pensamento a assumir a coexistência, a convivência e a necessária concorrência (no sentido de correr juntos) de aspectos e de termos que são antagônicos.

Portanto um dos desafios da complexidade: a inseparabilidade, a interdependência, a interatividade e a inter-retroatividade entre partes, entre partes e todo e, mais que isso, uma interdependência necessariamente conflituosa, tensa. É dessa tensão que decorre a existência de tudo, pois se não houvesse essa tensão entre as partes, entre as partes e o todo e entre o todo e as partes, aconteceria à entropia.

É preciso, em certos casos, juntar os princípios, as ideias e as noções que parecem opor-se uns aos outros (...) neste contexto, o princípio dialógico é necessário para afrontar realidades profundas que, justamente, unem verdades aparentemente contraditórias (MORIN. In: ALMEIDA e CARVALHO, 2005, p. 66-67).

⁶ TIC s - vide significação mais detalhada nas páginas 41 e 42.

A dialógica difere da dialética por incluir ideias antagônicas e complementares. As ideias antagônicas se complementam e resultam em um ciclo de ordem, desordem e organização. Morin critica a dialética hegeliana que considera a “contradição” apenas como uma fase transitória para a “síntese” (PETRAGLIA, 2001, p. 74-76). Para o princípio dialógico, a contradição é insuperável, pois ela é o próprio motor do real e é um de seus constituintes. É necessário dar-se conta disso para um conhecimento pertinente.

O segundo princípio é o da recursão, ou o princípio do circuito recursivo, entendido como um sistema no qual produtos e efeitos devem ser percebidos simultaneamente como produtores e causadores daquilo que os produz. Por este princípio considera-se o movimento circular entre os constituintes de uma totalidade sistêmica, que não é apenas retroativo (um se volta sobre o outro), mas sim, recursivo (um se volta sobre o outro acrescentando-lhe o resultado do seu movimento anterior).

Pela retroação, estabelece-se entre eles não uma relação de simples causalidade linear: um produzindo o outro apenas, mas, também, uma relação complexa de causalidade circular: um produzindo o outro que o produz – o produzido produz o seu produtor numa retroação circular, como uma árvore que não apenas produz o fruto, mas produz o fruto-semente que a irá produzir – ou reproduzir. Não é apenas uma retroação mecânica em que o passado é simplesmente repetido pelo presente, numa mesmice sem futuro.

Mas uma recursão, uma recursividade inovadora que incrusta novidades que tornam diferentes ou fazem evoluir as totalidades e as próprias partes. Isso se dá, por exemplo, na relação teoria e prática e vice-versa. Nesse movimento a teoria modifica a prática e a prática modifica a teoria. Essa dinâmica circular recursiva faz com que a teoria e a prática, pelas suas constantes renovações mútuas, façam emergir uma formação de natureza essencialmente evolutiva.

É necessário compreender que o real se constitui em um processo auto-eco-organizador onde os objetos e os sujeitos se fazem nas inter-relações e ao mesmo tempo as produzem. Isso ocorre, por exemplo, no todo de qualquer sociedade, assim como ocorre na nossa inserção no planeta, no cosmo e em todas as demais relações. O homem se modifica e transforma a sociedade, ao mesmo tempo em que é modificado por ela: esse é o princípio autoprodutivo, ou anel recursivo, ou recorrente.

Por último, o princípio hologramático que considera que tanto a parte se inscreve no todo quanto o todo está presente em cada parte. No organismo, por exemplo: a célula

contém a totalidade da informação genética; na sociedade, outro exemplo, o todo está presente, pela cultura, no espírito de cada indivíduo. As partes contêm a totalidade, ou a quase totalidade da informação.

Ao estudá-las, é preciso saber ver nelas as totalidades – elementos e relações – que carregam e que as constituem, assim como ver como elas são constitutivas, ao mesmo tempo, dessas totalidades. “O rompimento de uma imagem hologramática não mostra imagens mutiladas ou fragmentadas, mas imagens completas multiplicadas” (PETRAGLIA, 2001, p. 35) que carregam informações preciosas sobre a totalidade de que fazem parte.

Um estudante pesquisador, que é um cliente de crédito de uma determinada escola, pode usufruir, com vantagens, de todos os recursos oferecidos pelas Tecnologias de Informação e Comunicação, as TICs, para transformar a informação em conhecimento contextualizado se for capaz de utilizar essas contribuições do pensamento complexo. Se for capaz de levar em conta as teorias e os princípios que compõem o edifício da complexidade. Obviamente que utilizá-los implica em tê-los aprendido.

Esta aprendizagem se faz no próprio exercício de ligar saberes entre si frente ao desafio de entendimento de um tema, ou frente ao desafio de solução de algum problema. Com as ferramentas à disposição e sendo orientado pouco a pouco para buscar com elas as informações e a ligar as informações entre si, este pesquisador-aprendiz pode aprender a articular saberes e aprender a atitude da busca das relações e das contextualizações.

As TICs se não trabalhadas assim na educação, podem ser reducionistas, caracterizar-se como disciplinas fechadas, reforçando a barreira disciplinar. Para se opor ao reducionismo, os estudantes situam o objeto de estudo em seu contexto por meio de projetos que envolvam vários conhecimentos, buscando articular os saberes, servindo-se do que podem oferecer as ferramentas tecnológicas.

Este trabalho se realiza quando se busca garantir relação entre as partes (as disciplinas) e um conhecimento de algum aspecto mais amplo da realidade que se tomou como tema de investigação. Um trabalho assim busca garantir várias relações: não apenas das disciplinas entre si, mas de abordagens diversas a respeito dos objetos de conhecimento tornados temas de investigação.

Assim, as abordagens que se cruzam e entrecruzam revelando e entrecruzando, também, o que está *entre, por meio e além* das disciplinas, ou dos aspectos particulares

de um contexto qualquer. Este entrecruzamento de informações de campos diversos ou de várias disciplinas é facilmente identificado na realização dos projetos.

O que não significa desvalorizar a disciplina, tampouco a técnica. Dentro da disciplina podem-se realizar atividades específicas com o objetivo de facilitar o aprendizado e minimizar as dificuldades de aprendizagem. Os estudantes podem aprender com mais facilidade a matemática, o português, a geografia, a história, etc., por meio de algumas ferramentas das TICs.

Já dentro de um projeto de pesquisa, percebe-se que os estudantes, muitas vezes, articulam, ainda que não percebam, os conhecimentos específicos que aprenderam nas disciplinas no seu processo de construção do conhecimento mais ampliado de um tema qualquer, ao realizarem uma pesquisa, por exemplo, na internet.

Em um projeto de pesquisa pode-se fazer um gráfico (matemática), narrar fatos históricos (história), citar a localização e muitas vezes estudar a região sob diversos aspectos (geográfico, cultural, econômico, político) — geo-política — olhar a questão ambiental (meio-ambiente) e social, pesquisar fotos e quadros que possam fundamentar seu trabalho (artes), assistir a filmes e escolher músicas.

Assim, as partes alteram o todo. Elas, por sua vez, modificam-se em função do todo e o todo se modifica em relação às partes e em função delas. O todo de um conhecimento global pode inibir algumas especificidades das partes (as disciplinas) devido à sua organização e às suas necessidades, mas religa-as de uma determinada maneira, evidenciando e ampliando possibilidades que não eram visíveis inicialmente na construção desse todo. As partes têm características que o todo não tem e se modificam por características que só esse todo tem.

Abre-se um leque de opções ao se construir um projeto. A escolha do tema, a reunião dos saberes necessários com suas especificidades também necessárias, bem como as relações entre eles, tudo dependerá do tema da pesquisa e das articulações que se souber fazer e identificar no processo de pesquisa. Nem sempre o estudante utilizará todos os recursos que têm. Nem sempre todos os especialistas daquele colégio precisarão contribuir com suas especificidades. Abre-se um leque, abrem-se as fronteiras disciplinares, uma disciplina dialoga com a outra à medida que cada uma precisa invadir a fronteira da outra, ou deixar-se invadir para realizar a pesquisa.

Os conteúdos não são só disciplinares: muitas vezes fogem da disciplinaridade para se articularem nos mais diversos temas. Ocorre o *entre*, o *por meio* e o *além* das disciplinas. As TICs aparecem como recursos que podem facilitar e muito esse tipo de

produção de conhecimento mais abrangente que provoca um novo aprendizado: o aprendizado da contextualização. Por meio de suas ferramentas de estudo, de pesquisa e das próprias ferramentas de apresentação, as TICs, por exemplo, podem propiciar um elo entre os conhecimentos como se procurará mostrar mais à frente.

Este novo entendimento é uma visão que se coloca acima da visão de cada disciplina como uma “meta ponto de vista”, na expressão de Morin. Meta ponto de vista é um ponto de vista alargado e ampliado que vê as partes, vê o todo, vê as relações das partes entre si e vê as relações do todo com as partes e suas relações. “É possível trabalhar no processo educativo aprendendo as conquistas das várias ciências e, ao mesmo tempo, aprendendo a ligar os vários conhecimentos entre si” (LORIERI, 2006, p. 40).

Evidencia-se a importância do estudo de cada ciência, elimina-se a barreira disciplinar e reforça-se a importância de aprender a ligar os vários conhecimentos entre si. Entretanto, ao trabalhar as várias ciências na direção da sua interligação, temos que lutar para que não ocorra simplesmente:

Uma justaposição de compartimentos [que] faz esquecer as comunicações e as solidariedades entre estes conhecimentos especializados que constituem o reinado dos *experts*, isto é, dos técnicos especialistas que tratam os problemas de modo isolado e esquecem que, nessa época de mundialização, os grandes problemas são transversais, multidimensionais e planetários.” (MORIN. In: ALMEIDA e CARVALHO, 2005, p.32).

O conhecimento isolado e fragmentado não resolve, não responde aos grandes problemas de nossa época. E nem responde à necessidade de todos os seres humanos de terem visões de totalidade abrangentes que os ajudem a situar aspectos particulares em contextos mais amplos. Talvez o maior aprendizado que se possa promover é o de articular os saberes, pois ao aprender a religar, contextualizar, globalizar, podemos buscar com mais pertinência soluções para os nossos problemas.

As disciplinas têm uma tendência a estabelecer fronteiras, pela sua própria organização, porém a atitude contextualizadora e de ligação dos saberes não: seu objetivo é promover, segundo Morin (2003), o diálogo entre as disciplinas para que as mesmas sejam solidárias entre si. Ao promover esse diálogo, gera-se a desorganização da organização disciplinar e uma nova organização de um todo do conhecimento.

Intelectualmente, as disciplinas são plenamente justificáveis, desde que preservem um campo de visão que reconheça e conceba a existência das ligações e das solidariedades. E mais: só são plenamente justificáveis se não ocultarem realidades globais (...) não é mais abolir a ideia de organização, mas concebê-la e introduzi-la para englobar as disciplinas parciais. Eis por que um novo paradigma talvez esteja nascendo. (MORIN, 2003, p. 112-114)

Dentro deste novo paradigma, as TICs aplicadas à educação podem, ao mesmo tempo, facilitar o aprendizado dos conteúdos disciplinares por meio de atividades e softwares específicos, como será apresentado no capítulo IV, também, a realização de projetos que utilizem, religuem e contextualizem esses conhecimentos específicos.

Afinal “não se pode jogar fora o que foi criado pelas disciplinas, não se pode quebrar todas as clausuras. Este é o problema da disciplina, da ciência e da vida: é preciso que a disciplina seja, ao mesmo tempo, aberta e fechada.” (MORIN. In: ALMEIDA e CARVALHO, 2005, p.51). Para tanto, a nova mentalidade proposta pela Teoria da Complexidade não reduz e nem fragmenta o real em conhecimentos disciplinares. Acolhe-os como necessários e os interliga.

Portanto, essa nova mentalidade proposta pela Teoria da Complexidade se opõe a qualquer tipo de reducionismo, e pensar separado é um reducionismo. O pensar separado fragmenta os saberes, deixa-os estanques.

A teoria da complexidade, entretanto, não se apresenta como uma receita, mas propõe reformar o pensamento, tornando-o complexo por meio de um processo de educação que implica na “reforma do pensamento”.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Eliana Aparecida. **Possibilidades e Limitações do Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), na busca da religação dos saberes:** um estudo à luz do pensamento complexo.
- ALMEIDA, Cleide Rita Silvério de; PETRAGLIA, Izabel. **Estudos de Complexidade.** (Orgs). São Paulo: Xamã, 2006. 99 p.
- ALMEIDA, Maria da Conceição de; CARVALHO, Edgard de Assis. (Orgs). **Educação e complexidade:** os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2005. 104 p.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Educação, projetos, tecnologia e conhecimento.** 1. ed. São Paulo: PROEM, 2002. 65 p.
- LORIERI, Marcos Antonio. **Filosofia:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. 231p.
- LORIERI, Marcos Antonio. **Possível caminho para a superação da fragmentação dos saberes.** In: ALMEIDA, Cleide Rita Silvério de; PETRAGLIA, Izabel. *Estudos de Complexidade.* (Orgs). São Paulo: Xamã, 2006, p. 37-48.
- MORIN, E. **Para sair do século XX.** Tradução: Vera Azambuja Harvey. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986, 361p.
- MORIN, E. **Ciência com consciência.** Trad.: Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

MORIN, E. **O Método 3.** O conhecimento do conhecimento. 2 ed. Trad. Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 1999.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro.** Trad. Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaia. São Paulo: Cortez, 2000a.

MORIN, E. e LE MOIGNE, J-L. **A inteligência da complexidade.** Trad. Nurimar Maia Faldi. São Paulo: Peirópolis, 2000b.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 128p.

MORIN, E. PENA-VEGA, Alfredo; PAILLARD, Bernard. **Diálogo sobre o conhecimento.** Tradução de Maria Alice Araripe Doria; revisão técnica de Cleide R. S. de Almeida, Izabel Petraglia – São Paulo: Cortez, 2004. 95 p.

MORIN, E. **O Método 6.** Ética. Trad. de Juremir Machado da Silva. Porto Alegre: Sulina, 2005.

PETRAGLIA, Izabel. **Olhar sobre o olhar que olha.** Complexidade, Holística e Educação. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. 157p.

VALENTE, José Armando **Aprendizagem continuada ao longo da vida.** As diferentes dimensões do aprender. Pátio Revista Pedagógica. Porto Alegre, v.4, n.15, p. 9 -12, nov.2000. jan. 2001.

Recebido em:19.09.21

Avaliado em:17.10.21