

# O PENSAMENTO COMPLEXO E A EDUCAÇÃO ESCOLAR NA ERA PLANETÁRIA

Complex Thought and School Education in the Planetary Era

**Celso José Martinazzo**

Doutor em Educação pela UFRGS.

Professor do Departamento de Pedagogia e do Programa de Mestrado em Educação nas Ciências (UNIJUÍ)

**Endereço:**

Rua Princesa Isabel, 1092

Santa Rosa – RS

CEP: 98900-000

**E-mail:**

marti.sra@terra.com.br

Artigo recebido em 29/04/2010.

Aprovado em 05/07/2010.

## RESUMO

Este artigo aborda a denominada civilização planetária, cuja origem remonta ao início dos tempos modernos e evolui à medida que se desenvolvem os sistemas de comunicação e se integram os continentes pelos intercâmbios mercadológicos acarretando, como consequência, uma profunda miscigenação cultural em todo o planeta Terra. Um dos maiores desafios da educação escolar atual consiste, sem dúvida, em educar numa e para uma era com características planetárias visando ao despertar de uma sociedade-mundo. A consciência da existência de uma civilização planetária e a aptidão para conviver numa Terra-Pátria comum, no entanto, dependem fundamentalmente de uma reforma paradigmática da estrutura do pensamento. Essa nova matriz cognitiva apoia-se em princípios transdisciplinares da teoria da complexidade para compreender a realidade dos fenômenos bioculturais com características planetárias. As noções de era planetária, de sociedade-mundo, de Terra-Pátria, de cidadania terrestre e de homem planetário constituem o horizonte de sentido da teoria da complexidade. Enfim, aprender a viver na e para uma era planetária exige que civilizemos o pensamento e vivamos uma pragmática da complexidade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pensamento complexo. Transdisciplinaridade. Educação planetária.

## ABSTRACT

This article discusses the so-called planetary civilization, the origin of which dates back to early modern times and which evolved along with the development of communication systems and the integration of continents by the merchandising exchanges, bringing with it a profound cultural miscegenation throughout the planet. One of the biggest challenges of school education today is, without doubt, educating in and for an era with planetary characteristics in order to awaken a world-society. The consciousness of the existence

of a planetary civilization and the ability to live in a common Homeland-Earth, however, depend crucially on a paradigmatic reform of the structure of thought. This new cognitive matrix relies on transdisciplinary principles of complexity theory to understand the reality of biocultural phenomena with planetary features. The concepts of planetary era, world-society, Homeland-Earth, terrestrial citizenship and the planetary man constitute the horizon of meaning of complexity theory. Finally, learning to live in and for a planetary era requires that we civilize thought and live a pragmatic of complexity.

**KEY WORDS:** Complex thought. Transdisciplinary. Planetary education.

## O PENSAR COMPLEXO: EXIGÊNCIA PARA UMA CIVILIZAÇÃO PLANETÁRIA

A história da humanidade vem sendo tecida há milhões de anos. A gênese e a configuração de uma civilização com sentido planetário, no entanto, são fenômenos bem mais recentes. A denominada civilização planetária tem início a partir dos últimos 500 anos e se desenvolve e prospera à medida que se integram os continentes pelos intercâmbios mercadológicos e se aperfeiçoam os sistemas de comunicação promovendo, em consequência, uma intensa miscigenação cultural em todo o Planeta Terra.

Por outro lado, a consciência da existência de uma civilização planetária e a aptidão para conviver numa Terra-Pátria comum dependem, fundamentalmente, de uma ação educativa fundamentada em pressupostos dos paradigmas sistêmicos e complexos<sup>1</sup> que configuram uma nova matriz cognitiva e uma remodelação da estrutura do pensamento. Morin (2002, p. 240) não revela nenhuma dúvida ao fazer tal constatação: “Eis o que falta, de qualquer forma, para que se concretize uma comunidade humana: a consciência de que somos filhos e cidadãos da Terra-Pátria. Ainda não chegamos a reconhecê-la como o lar da humanidade”.

Ora, a forma tradicional e peculiar de pensar e de compreender a realidade veiculada no ambiente das famílias, nas vivências recreativas, nos meios de comunicação de massa e, sobretudo, nos sistemas educativos, não contempla uma visão sistêmico-complexa da realidade e, portanto, não prepara para os grandes desafios da chamada era planetária. Ao contrário, a forma ocidental de pensar e de produzir o conhecimento e a cultura reforça as visões parcelares, fragmentadas, locais e desconectadas. Morin (2000a, p. 64) entende que: “O que agrava a dificuldade de conhecer nosso Mundo é o modo de pensar que atrofiou em nós, em vez de desenvolver, a aptidão de contextualizar e de globalizar, uma vez que a exigência da era planetária é pensar sua globalidade, a relação todo-partes, sua multidimensionalidade, sua complexidade [...]”.

A consciência planetária não poderá florescer com base em um pensamento linear, disjuntivo e simplificador; ela é resultante, sem dúvida, de formas de pensar e de agir que contemplem uma visão sistêmica e complexa da realidade. A compreensão da complexidade do universo consiste em percebermos que os componentes ou os aspectos de um todo – econômico, político, ético, biológico, ecológico, mitológico, emocional, sociológico, entre outros - são interligados e inseparáveis, compondo um tecido complementar, inter-relacionado, interdependente e inter-retroativo entre as partes e o todo e vice-versa. Isso porque “o mundo torna-se cada vez mais um todo. Cada parte do mundo faz, mais e mais, parte do mundo e o mundo, como um todo, está cada vez mais presente em cada uma de suas partes. Isso se verifica não apenas para as nações e povos, mas para todos os indivíduos” (MORIN, 2000a, p. 67).

Com efeito, a humanização planetária depende da educação e esta depende da humanização planetária, pois tanto no presente como no passado o ideal pedagógico de uma nação procura perceber e concretizar os anseios da comunidade educativa à qual serve. Desde os tempos mais remotos dos espartanos e atenienses, contudo, a ênfase do processo educacional parece privilegiar e reforçar o sentimento de uma pátria sectária, de um grupo que se identifica em torno de uma raça, credo religioso ou descendência comum. O desafio do pensamento de planetariedade, hoje, consiste em fazer da Terra a grande pátria humana, construindo a ideia de Terra-Pátria de todos em contraponto com a ideia de terra-mercadoria de e para alguns. Nesse sentido, de acordo com Morin (2004, p. 101), “A pátria terrestre não deve negar ou recalcar as pátrias que a compõem mas, ao contrário disso, integrá-las”. Trata-se, portanto, de despertar um sentimento de origem e de destino comum.

A incorporação e a ultrapassagem de um pensamento do tipo linear para um pensamento sistêmico-complexo podem conceber o contexto, o global, o multidimensional e o complexo dependem, fundamentalmente, de uma reforma radical do pensamento e do sistema de ensino educativo. Na concepção de Morin:

[...] quanto mais os problemas se tornam multidimensionais, maior a incapacidade de pensar sua multidimensionalidade; quanto mais a crise progride, mais progride a incapacidade de pensar a crise; quanto mais planetários tornam-se os problemas, mais impensáveis eles se tornam. Uma inteligência incapaz de perceber o contexto e o complexo planetário fica cega, inconsciente e irresponsável. (2000d, p.14-15).

A produção, a assimilação e a transmissão do conhecimento necessitam de novos princípios cognitivos que contemplem a complexidade do real. Morin e estudiosos da complexidade (MORIN; ALMEIDA; CARVALHO, 2004) sugerem uma reforma radical do pensamento por entender que esta atitude de reformar o pensamento traz consigo consequências existenciais, éticas e cívicas. É o pensamento que deve ser repensado sob novo paradigma: o *paradigma da complexidade*.<sup>2</sup> Pouco ou nada irá significar o grande volume de informações disponibilizadas pelos meios impressos e vias eletrônicas, bem como a agilidade e a confiabilidade com que são veiculadas, se a forma de sistematizar, organizar, reunir e produzir tais informações, e o próprio conhecimento continuarem ostentando a marca da simplificação, da disjunção e da redução.

As características dos tempos atuais que contrapõem, de um lado, os riscos iminentes de autodestruição da humanidade e do planeta e, de outro, as ricas possibilidades da continuidade da humanidade pelo acesso à pátria terrestre, motivam Morin a propor uma reforma urgente e radical do pensamento para a educação escolar ou, como ele mesmo prefere denominar, para um "ensino educativo" (MORIN, 2000d, p. 11), fundado na teoria e no método da complexidade. Considerando, no entanto, o princípio da recursividade das ações, temos de concordar que, para reformar o ensino, é necessário reformar as mentes - a começar pelas dos professores - e que, para reformar as mentes, é preciso reformar o ensino. Daí o impasse das reformas de ensino: "*não se pode reformar a instituição sem uma prévia reforma das mentes, mas não se podem reformar as mentes sem uma prévia reforma das instituições*" (MORIN, 2000d, p. 99; grifo do autor).

Por culpa da Pedagogia (MORIN; PENA-VEGA; PAILLARD, 2004), muitos conteúdos de ensino e procedimentos metodológicos não integram o currículo escolar. Existem pontos negros, brechas e lacunas no processo didático-pedagógico e, assim sendo, as respostas aos desafios e aos problemas continuam sendo buscadas em análises descontextualizadas, sem a compreensão necessária. O ensino educativo, ao fragmentar os conhecimentos em disciplinas isoladas, impede a compreensão da realidade e dos fenômenos como um tecido conjunto: "Nossa formação escolar, universitária, profissional nos transforma a todos em cegos políticos, assim como nos impede de assumir, de uma vez por todas, nossa necessária condição de cidadãos da Terra" (MORIN; CIURANA; MOTTA, 2003, p. 12).

As instituições de ensino, como instâncias privilegiadas de formação do pensamento sistematizado, defrontam-se com múltiplos desafios, dentre eles o cultural, o sociológico, o religioso, o cívico, o étnico. A todos esses desafios, contudo, soma-se o maior de todos eles, ou seja, o desafio de reformar o ensino pela reforma das mentes para que alunos e professores possam reaprender a religar os saberes, os fatos e os fenômenos.

Morin considera o ensino algo abrangente e interdependente dos demais desafios e, por isso mesmo, o classifica como o desafio dos desafios: "a reforma do ensino deve levar à reforma do pensamento e a reforma do pensamento deve levar à reforma do ensino" (2000d, p. 20). Não se trata de uma reforma superficial, operacional ou programática qualquer, mas de uma mudança profunda e paradigmática que colocará o aluno em condições de compreender e de enfrentar os diversos desafios - cultural, ecológico, sociológico, ético e cívico -, com o pleno emprego da inteligência: "*trata-se de uma reforma não programática, mas paradigmática, concernente a nossa aptidão para organizar o conhecimento*" (MORIN, 2000d, p. 20; grifo do autor).

Em que consistiria uma reforma paradigmática? "Trata-se num sentido do que há de mais simples, de mais elementar, de mais 'infantil': mudar as bases de partida de um raciocínio, as relações associativas e repulsivas entre alguns conceitos iniciais, mas de que dependem toda a estrutura do raciocínio e todos os desenvolvimentos discursivos possíveis" (MORIN, 1995, p. 82). O que aparenta

ser algo simples, entretanto, é também o que há de mais difícil, assevera este pensador. Promover uma reforma paradigmática é o que há de mais radical, amplo e profundo e, portanto, “nada é mais difícil do que modificar o conceito angular, a idéia maciça e elementar que suporta todo o edifício intelectual” (1995, p. 82). A reforma paradigmática sugerida por Morin propõe como uma finalidade geral e primordial do ensino: ensinar a pensar.<sup>3</sup> Referenda e ressignifica o adágio de Montaigne: “mais vale uma cabeça bem-feita que bem cheia” (2000d, p. 21). Prosseguindo nas ponderações, acrescenta que uma cabeça bem feita não é aquela que soube acumular saberes enciclopédicos ou desenvolveu competências específicas para uma profissionalização, mas é aquela que soube dispor de “uma aptidão geral para colocar e tratar os problemas” e dispor de “princípios organizadores que permitam ligar os saberes e lhes dar sentido” (2000d, p. 21).

O estágio atual da era planetária, portanto, ressentem-se cada vez mais de uma reforma do pensamento que promova a formação de cabeças bem feitas. Entende Morin (2004, p. 26) que “a reforma do pensamento contém uma necessidade social-chave: formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas de seu tempo”. São esses alguns dos argumentos que levam o autor a concluir que, para enfrentar os desafios da era planetária, que se revelam extremamente complexos, precisamos nos apoiar em princípios organizadores do conhecimento que contemplem a compreensão dessa complexidade.

Desde suas origens o sistema de ensino vem promovendo uma profunda inadequação entre os saberes, quando abordados em forma de disciplinas tradicionais e a realidade biofísica, os fenômenos socioculturais e os problemas atuais que, na lógica da complexidade, são “[...] cada vez mais polidisciplinares, transversais, multidimensionais, transnacionais, globais, planetários” (2000d, p. 13). A escola, em matéria de conhecimento, ainda está alicerçada no paradigma da simplicidade: aquilo que é transmitido por ela o é de forma disciplinar e fragmentada e, hoje, a humanidade que habita o Planeta Terra requer um conhecimento que transcenda o limite imposto pelas disciplinas e, portanto, saiba juntar, religar, conectar e contextualizar. Assim, a conscientização e a abertura para os problemas da era planetária passam pela reaprendizagem em saber acoplar o conhecimento transdisciplinar ao disciplinar.

De acordo com Morin (1996, p. 21):

[...] o conhecimento não é insular, é peninsular, e, para conhecer, é necessário ligá-lo ao continente de que faz parte. Sendo o ato de conhecimento ao mesmo tempo biológico, cerebral, espiritual, lógico, lingüístico, cultural, social, histórico, o conhecimento não pode ser dissociado da vida humana e da relação social.

Para apreender a complexidade do real é necessária, portanto, uma compreensão da lógica que contempla o real complexo, ou seja, aquilo que é tecido junto, para nos atermos ao próprio significado do termo. A compreensão da complexidade da realidade do mundo revela a multidimensionalidade dos fatos e das interações que interligam os principais temas da humanidade. Nesse propósito, as grandes questões científicas e filosóficas assumem um caráter pedagógico e as grandes questões pedagógicas interligam-se com as questões científicas e filosóficas.

É característica da cabeça bem feita, portanto, saber promover a ligação entre a cultura científica e a cultura das humanidades; sabe unir, interligar os conhecimentos científicos com as culturas humanísticas tradicionais da Literatura, da Arte, da Filosofia e outras. Hoje o pensar, o viver e o agir cotidianos exigem a conjunção entre as distintas culturas que, ao longo da História, se desenvolveram de forma disjuntiva, paralela e, até mesmo, concorrentes. Morin (in: PENA-VEGA; ALMEIDA; PETRAGLIA, 2003) denuncia a disjunção entre as culturas científica e humana, alertando que o desenfreado desenvolvimento da cultura científica provoca o arrefecimento da reflexividade. Por isso, incentiva um diálogo permanente entre a cultura científica e a cultura humanística, de modo que uma modifique a outra, mantendo as diferenças sem homogeneizar, pois as duas culturas separadas e paralelas são duas subculturas, mas ambas integradas elevam-se à categoria de policultura.

A cabeça bem feita pode ser denominada de cabeça culta, pois sabe transitar entre culturas diversas. Em tempos e contexto de enorme fosso que separa as culturas científicas e as humanidades e que não permitem respostas afirmativas, Morin sugere novos entendimentos entre as civilizações. Propõe a reforma do pensamento que possibilita religar o que o pensamento simplificador concebeu como divergente, antagônico e excludente. Nada como se alimentar do mel de mil flores para compreender os princípios que “[...] permitem integrar as informações, examinar as teorias, articular

os saberes [...]” (2000c, p. 46), pois a cultura é auto-exo-produtora e auto-exo-organizadora. As civilizações que se caracterizam pela unidade-diversidade precisam repensar a riqueza da interdependência e da miscigenação em todos os sentidos. Em vés de se fecharem em si, podem, pela intersolidariedade e fraternidade, dar origem a uma grande civilização planetária.

Segundo Morin (2000d), na era da globalização, que vem exigindo cada vez mais um olhar complexo e uma abordagem polidisciplinar, transdisciplinar, multidimensional, transversal, transnacional e planetária, os processos de conhecimento, tanto na educação como nas demais agências que os veiculam, continuam a ser desenvolvidos e praticados de forma disciplinar, fragmentada e compartimentada. Esse quadro se agudiza sobremaneira diante das chamadas especializações e hiperespecializações, muito demandadas e valorizadas em alguns meios científicos, mas que, via de regra, impossibilitam a apreensão das dimensões da complexidade do real.

É tarefa do processo educacional, em qualquer dos níveis de ensino, levar os educandos a desenvolver a competência para contextualizar os saberes, integrando-os e globalizando-os em seus conjuntos. O conhecimento liga-se ao todo: é peninsular, não insular. Assim, se ele estiver vinculado ao continente de que faz parte, é necessário apreender os vínculos que o ligam ao continente. Retornamos novamente à exigência de uma reforma das mentes, sugerida por Morin: “O verdadeiro problema [...] é que nós aprendemos muito bem a separar. É melhor reaprender a religar” (in: PENA-VEGA; ALMEIDA; PETRAGLIA, 2003, p. 52).

A aprendizagem, para contextualizar os conhecimentos, depende da capacidade de pensar e, por sua vez, o pleno emprego de uma inteligência geral visa promover a contextualização desses saberes. Aprendendo a pensar de forma complexa, o aluno estará apto a *colocar e tratar os problemas* incorporados, hoje, nos grandes desafios culturais, éticos, políticos, científicos, ecológicos e profissionais que assumem uma dimensão cada vez mais planetária.

A complexidade é uma característica inscrita na própria realidade e que brota a partir das múltiplas percepções, quase sempre pouco positivas dessa realidade. Nesse viés, ela é produto e produtora de um exercício cognitivo pertinente com essa complexidade. A cabeça bem feita está apta a pensar e a codificar essa complexidade. Assim, a competência para compreender a dimensão da complexidade depende diretamente das operações da inteligência de uma cabeça bem feita.

Em síntese, em que consiste a reforma paradigmática proposta por Morin, para que possa atender, satisfatoriamente, às metas-fim postas e possibilite uma operacionalização de saberes pertinentes e indispensáveis para uma civilização planetária? A reforma paradigmática do pensamento requer uma capacidade de compreender e de operar a partir de e dos pressupostos de um pensamento complexo para que possa, entre outras metas: compreender a lógica da complexidade da Terra-Pátria; garantir a ética da compreensão planetária; levar em conta a condição humana que se faz na transrelação entre indivíduo/espécie/sociedade; promover uma ciência com consciência; realizar operações cognitivas que comportem a separação e a ligação, a análise e a síntese. Enfim, que possa se caracterizar por uma verdadeira racionalidade, aberta e plural.

As atuais exigências em “educar para a era planetária” dependem, portanto, de ações e procedimentos pedagógicos concretos. E, nas palavras de Morin, Ciurana e Motta (2003, p. 12), necessitamos de “três reformas inteiramente interdependentes: uma reforma do modo de conhecimento, uma reforma do pensamento e uma reforma do ensino”. Nesta citação, os autores deixam transparecer que a interdependência das reformas do conhecimento, do pensamento e do ensino passa por ênfases e práticas transdisciplinares e isso pode significar uma verdadeira reforma copernicana do ensino, da pesquisa e da educação.

## O DESAFIO DA COMPLEXIDADE: O CONHECIMENTO TRANSDISCIPLINAR

O pensamento complexo requer uma práxis pedagógica transdisciplinar. A compreensão transdisciplinar rompe com a forma epistemológica e metodológica tradicional de ensino. Os limites parcelares impostos pelas disciplinas tradicionalmente organizadas fragmentam o conhecimento e impedem a compreensão de um sistema complexo, no qual todos os elementos estão em relação e interdependência. Para Morin e Moigne (2000, p. 171), “um grande erro de efeito perverso [...] é a substantificação das disciplinas. Acabamos por acreditar que a psicologia é uma coisa em si,

a história é uma coisa em si, que a economia é uma coisa em si". A pertinência do conhecimento consiste em religar as partes ao todo e o todo às partes, situando as informações e os dados num contexto global – histórico e geográfico – de forma simultaneamente analítica e sintética.

A mais clara, premente e profunda estratégia pedagógica e metodológica de reforma do conhecimento, do pensamento e do ensino, portanto, refere-se à necessidade de uma prática escolar com ênfase interdisciplinar, polidisciplinar, supradisciplinar e, preferentemente, transdisciplinar. Na tentativa de fugir do estreitamento das especializações e do tratamento disciplinar, Morin (2000d) sugere que se busquem as soluções até mesmo num olhar indisciplinar e extradisciplinar. Enfim, se a realidade local/global forma um tecido complexo e conectante, é necessário que se crie e se ponha em prática também uma racionalidade que nos aproxime cada vez mais do sentido dessa realidade, em vez de nos distanciar dela.

Os processos de aprendizagem precisam ser concebidos e organizados como algo não linear e disciplinar. A emergência de aprendizagem situa-se no limiar da ordem/caos, do equilíbrio/desequilíbrio e, por isso, as possibilidades de aprendizagem encontram-se, exatamente, nessa região fronteira em que ordem e desordem coexistem interpenetradas, numa relação de complementaridade, de concorrência e de antagonismo.

As disciplinas científicas inspiram-se em ideias fundamentadoras do modelo cartesiano de conhecimento e fornecem uma visão estreita e limitada de aspectos específicos da realidade. E as ciências, entre as quais a Filosofia e a Pedagogia, ainda se guiam por aqueles pressupostos. Morin e Cyrulnik (2004, p. 9) entendem que "o verdadeiro problema consiste em poder fazer a ligação entre saberes compartimentados e uma vontade de os integrar, de os contextualizar ou de os globalizar".

A transdisciplinaridade requer, não raras vezes, coragem e conhecimento profundo que envolve uma atitude pós-cartesiana e, até mesmo, anticartesiana, no sentido de não considerar o conhecimento como o reflexo e o espelho do real, mas sim uma tradução (MORIN, 1998) e uma aproximação do real que vai da simplificação até a complexificação e vice-versa; que admite identidade e/com contradição; que associa e dissocia e vice-versa; que vai do cômputo ao cogito e vice-versa. Nesse sentido, o olhar transdisciplinar busca ver o aspecto intercomplementar da realidade, transitando entre e sobre os saberes das disciplinas, transcendendo e extrapolando todo e qualquer limite imposto pelo saber disciplinar.

A ênfase na transdisciplinaridade tem o mérito de superar as compartimentações instituídas pelas disciplinas, sem eliminá-las; porém, estabelecendo linhas transversais que articulam os princípios nucleares, constitucionais e centrais do real, construindo pontes e eixos de ligação entre as disciplinas e não apenas abordando as suas fronteiras.

A abordagem analítica conduz a uma redução dos saberes a um certo número de disciplinas desconexas, isoladas umas das outras – é uma abordagem de natureza enciclopédica -, enquanto que a abordagem sistêmica concentra-se sobre a interação entre os parâmetros, entre os fenômenos. Ela considera suas dinâmicas de evolução e suas relações no tempo. Existe, pois, uma complementaridade entre as duas: a abordagem analítica permite extrair os fatos da natureza, a abordagem sistêmica favorece sua inclusão num quadro de referências mais amplo, o que permite o exercício da razão, da lógica. (ROSNAY, 2001, p. 494).

O olhar transdisciplinar busca contextualizar os conceitos, analisando os diferentes e os múltiplos vieses na apreensão da complexidade dos fenômenos e dos objetos observados. Basta ver, por exemplo, a forma como Morin aborda a complexidade da natureza cósmica e humana. Ele distingue, sem separar, as diferentes dimensões que a constituem. Morin, em vez de adotar um paradigma biologista, naturalista ou evolucionista de acatar as teorias antropológicas que definem o homem em oposição ao animal, a cultura em oposição à natureza; ou aceitar a explicação do homem como ser sobrenatural, criado à imagem e semelhança de Deus, propõe que se considere o homem e a natureza como uma totalidade bioantropocultural complexa: "A natureza já não é desordem, passividade, meio amorfo: é, sim, uma totalidade complexa. O homem não é uma entidade estanque em relação a essa totalidade complexa: é um sistema aberto, em relação de autonomia/dependência organizadora no seio de um ecossistema" (MORIN, 1975, p. 31). O ser humano, como um sujeito complexo, cujo nó górdio é o grande cérebro do *homo sapiens* – ser cultural por natureza e ser natural por cultura –, "[...] é a um só tempo físico, biológico, psíquico, cultural, social, histórico" (MORIN, 2000a, p. 15).

Na obra *Meus Demônios* (2000c), Morin autodescreve seu próprio percurso, em forma de memorial descritivo-analítico, as origens e as fontes de onde ele extrai suas ideias-chave sobre a teoria da complexidade, bem como aponta para a necessidade de uma abordagem transdisciplinar para a compreensão da realidade. Nessa obra ele situa nas pesquisas sobre o fenômeno da morte do homem – publicadas no livro *O homem e a morte* – o marco inicial para a exigência da transdisciplinaridade como estratégia de compreensão global de um fenômeno. Ao investigar o fenômeno da morte, ele se dá conta da necessidade de uma ciência global, pois cada fenômeno contém em si uma síntese de múltiplas interpretações e, para compreendê-lo em todas as suas dimensões, não basta um enfoque disciplinar ou mesmo interdisciplinar. É necessário levar em conta a intercomplementaridade dos conhecimentos implicados e que só podem ser apreendidos num olhar pluri, multi e transdisciplinar. E complementa:

Foi fazendo este livro que criei minha cultura transdisciplinar, atravessando todas as disciplinas das ciências humanas e me servindo delas: geografia humana, etnografia, pré-história, psicologia infantil, psicanálise, história das religiões, ciência das mitologias, história das idéias, filosofia (para estudar as concepções da morte desde os filósofos gregos até Heidegger e Sartre). (MORIN, 2000c, p. 33).

Entre os diferentes campos de saber há sempre uma pressuposta divisão e hierarquização de conhecimentos que, embora, se esforcem por criar um clima de diálogo e de relacionamento, sempre permanecem hierarquias e barreiras interpostas que impedem a compreensão da lógica da complexidade. Por isso, Morin chama a atenção para a insuficiência tanto do saber dividido em disciplinas quanto da interdisciplinaridade.

O regime disciplinar obedece à lógica do pensamento simplificador, disjuntivo-redutor que recorta, manipula, fragmenta e isola os fenômenos da realidade, ou seja, promove “uma certa visão que oculta mais do que permite ver” (MORIN; MOIGNE, 2000, p. 174). O pensamento que fragmenta o real converte-se em antipensamento, proclama Morin (1999), pelo fato de o fragmento ser pensado e tomado como um todo.

A epistemologia da complexidade absorve e supera a simplificação, incorporando a complexidade, ou seja, transpõe o pensamento linear, metamorfoseando-o em pensamento rotativo, espiral e que é “simultaneamente complementar, concorrente e antagônico” (MORIN, 1999, p. 360). Ao contrário do pensamento disciplinar, que se enclausura em conhecimentos fatiados e estanques, o pensamento complexo propõe uma relação dialógica entre as diversas ciências, bem como promove o diálogo entre os diferentes níveis de conhecimento como o laico, o mítico e o religioso.

A complexidade do real, subentendendo que tudo está ligado a tudo, exige uma prática pedagógica que possibilite a compreensão da teia de relações existente entre todas as dimensões das coisas. Só a concepção de uma ciência una e múltipla, local e global, singular e universal pode resultar numa ciência global. Por esta razão a interdisciplinaridade, embora signifique um avanço em relação às demais práticas epistemológicas, ainda é insuficiente para a compreensão da complexidade do real. A interdisciplinaridade caracteriza-se por uma comunicação e até mesmo por uma colaboração entre as diferentes disciplinas, mantendo-se, porém, cada uma com e em sua especificidade. Já na transdisciplinaridade realiza-se um verdadeiro intercâmbio e uma transrelação nos diferentes níveis de conhecimento. Ela rompe e transpõe as barreiras e as fronteiras que delimitaram os conhecimentos em territórios fechados.

A concretização do sonho da concidadania planetária passa pelas instâncias que coordenam, controlam e executam o processo da educação escolar em seus diferentes níveis. A essas instâncias cabe, como sugere Morin (1998), “civilizar” as teorias e promover práticas transdisciplinares, no sentido de complexificá-las e de torná-las mais abertas, em vez de promover a dogmatização e a doutrinarização; instalar uma “convivialidade” dialógica entre as diferentes teorias epistemológicas no sentido de compreender aquilo que pode ser harmônico ou antagônico. A complexidade contempla o mundo como algo complexo e compreende o próprio homem numa relação hologramática, dialógica e recursiva *com e no mundo* – indivíduo/espécie/sociedade –, constituindo a humanidade e, portanto, situando-o numa comunidade de destino terrestre comum.

Morin possui uma clara percepção sobre a importância decisiva do pensar complexo e, por isso, revela muita convicção no conjunto de ideias que expõe e defende: “a complexidade não é tudo, não é a totalidade do real, mas é o que melhor pode, ao mesmo tempo, se abrir ao inteligível e

revelar o inexplicável" (2000c, p. 266) e, portanto, "precisamos, enfim e fundamentalmente, que se cristalize e enraíze um paradigma da complexidade" (1998, p. 316). Ressalva, no entanto, que a complexidade sempre irá comportar incompletudes e interrogações mais do que respostas seguras. Sem dúvida, o desafio da complexidade do mundo contemporâneo está exigindo não apenas decisões e ações políticas, mas antes de tudo uma reforma radical do pensamento.

## TERRA-PÁTRIA: O SENTIDO PLANETÁRIO

Os conflitos mundiais, a fome, o desemprego, a exclusão social, a degradação do meio ambiente e as incertezas cósmicas e humanas são temas recorrentes e centrais na obra de Morin, que vê a humanidade mergulhada em profunda crise em relação ao presente e ao futuro. Está mais do que na hora de despertar o homem para uma civilização planetária, para uma concidadania terrestre, se quisermos evitar a destruição da humanidade e do planeta.

Os autores de *Terra-Pátria*, Morin e Kern (2000), relacionam alguns dos graves problemas interligados nesta era planetária: as desordens econômicas e demográficas mundiais, a destruição e degradação da biosfera, as graves doenças endêmicas, o desenvolvimento desenfreado da ciência e da tecnologia, as crises e as regressões dos regimes políticos, o reaparecimento e até mesmo o recrudescimento de antigas barbáries, entre outros. E lançam as interrogações: o que podemos fazer para escapar da autodestruição, para permitir a continuidade da espécie e para que todos tenham acesso à pátria terrestre comum? Como fugir dos discursos de universalismo abstrato ou de localismos arraigados?

Em *Meus Demônios*, espécie de retrato autobiográfico, Morin (2000c, p. 252), preocupado com o destino da comunidade terrestre, declara ter encontrado e fundado "[...] na idéia de Terra-Pátria a justificação de algo universal ao mesmo tempo concreto e singular". Nessa mesma obra, no final do capítulo em que explicita sua trajetória intelectual, numa espécie de apoteose de suas conclusões, o autor ratifica a ideia de *humanidade* não como um conceito abstrato, mas como algo concreto e singular. O que torna a humanidade algo concreto é o fato de congregar indivíduos provenientes de um mesmo tronco, com natureza e destino comuns, com as mesmas raízes e que habitam no mesmo planeta: a Terra. Por essas razões ele recomenda que: "A partir de agora, a necessidade de raízes, que impulsiona tantos povos e indivíduos a se curvarem sobre a etnia e a religião singulares, deve se aprofundar e se ampliar no reconhecimento da comunidade terrestre dos seres humanos" (p. 220). Esse sentimento respeita a identidade individual e a diversidade da espécie e, ao mesmo tempo, promove uma identidade terrena e planetária pela unidade da espécie em torno da ideia de Pátria-Comum, ou seja: Terra-Pátria.

Em obra mais recente, *Os sete saberes necessários à educação do futuro*, Morin (2000a, p. 115), com a frase "a busca da hominização na humanização, pelo acesso à cidadania terrena", explicita a grande intencionalidade de sua obra, a finalidade das finalidades do seu trabalho e das suas lutas políticas e sociocomunitárias. As declarações revelam algumas das ideias e das possíveis utopias políticas e sociais pelas quais Morin tanto se debate. De forma mais incisiva e específica, porém, Morin<sup>4</sup> (2003, p. 51) acrescenta algo sumamente importante e que pode ser entendido como o grande desafio do ensino educativo: "Sem dúvida alguma, o grande desafio da atualidade reside em educar 'em' e 'para' a era planetária". E complementa que: "O principal objetivo da educação na era planetária é educar para o despertar de uma sociedade-mundo" (2003, p. 63).

Para atingir tal propósito, deposita integral confiança na função primordial da educação que, segundo ele, "deve contribuir não somente para a tomada de consciência de nossa Terra-Pátria, mas também permitir que esta consciência se traduza em vontade de realizar a cidadania terrena" (2000a, p. 18). Nesse rumo, as noções de era planetária, de cidadania terrestre, de antropoética e de homem planetário constituem o horizonte de sentido da filosofia da complexidade de Morin.

A Terra-Pátria é o lugar dos sonhos possíveis da realização humana, de uma sociedade-mundo, mas também de potencialidade de gerar uma comunidade de ódio e de perdição. Morin prega um tipo de religião terrenal, nomeando a Terra como Mãe-Pátria de todos. Sendo Mãe-Pátria de todos, por inclusão todos os que nela habitam assumem a condição de irmãos, constituindo uma comunidade de humanos por pertencerem a uma espécie comum. É necessário civilizar as relações entre os seres humanos e despertar uma consciência ética e política que aponte para o sentido de

unidade humana e de pertencimento a uma mesma comunidade de destino que possa minimizar a crueldade no mundo (MORIN, 2001; 2002). A fraternidade terrestre que possibilita aos homens viver em comunidade aberta, como concidadãos da Terra-Pátria, é o pressuposto e a fonte de sua fé: o amor-religião. Escreve Morin (2000c, p. 100):

Se proponho hoje a idéia da Terra-Pátria, não é absolutamente para negar as solidariedades nacionais ou étnicas, nem para desenraizar o indivíduo de sua cultura. É para somar a isso um enraizamento mais profundo a uma comunidade de origem terrestre e a uma consciência que se tornou vital de nossa comunidade de destino planetário. A isto acrescento uma comunidade de perdição, já que sabemos que estamos perdidos no gigantesco universo e que estamos todos destinados ao sofrimento e à morte. A idéia de Terra-Pátria substitui o cosmopolitismo abstrato que ignorava as singularidades culturais e o internacionalismo míope que ignorava a realidade das pátrias. Ela traz à fraternidade a fonte necessária da maternidade. Não há irmãos sem mãe.

Nas suas últimas intervenções em entrevistas, seminários e palestras, Morin tem abordado temas atuais, relevantes e profundamente complexos, como as incertezas econômicas e políticas do final do Século 20 e deste início do Século 21, bem como as barbáries crescentes no mundo atual, os processos de exclusão, a ética, a globalização avassaladora, as relações internacionais, a paz mundial, a pena de morte, a ecologia, a ética, a bioética e a própria educação, apenas para citar alguns dos mais importantes. De certa forma, “tudo o que é humano” lhe desperta o interesse, e o emprego dos princípios da complexidade esclarece as virtudes de uma solidariedade interiorizada e vivida.

Nesse sentido, na antropologia social e na utopia política de Morin *viver, compreender e amar* são palavras-chave. Se, por um lado, o mundo hoje caminha para um processo de homogeneização globalizante, destruindo as bases étnico-culturais, por outro lado surgem, aqui e acolá, iniciativas de preservação e de incentivo aos movimentos que promovem a riqueza da diversidade e da pluralidade humanas. O intercâmbio e a mestiçagem são criadores de novas sínteses culturais que, embora resultem em certa unidade, foram constituídas a partir de contribuições históricas de povos e de raças diferentes. A vivência numa autêntica integração cultural pressupõe a compreensão, o amor e a solidariedade entre os seres humanos.

Morin não pode ser considerado um utopista ingênuo e sonhador que acredita no progresso linear e sem traumas da humanidade. Segundo ele, não podemos nos alimentar da utopia do melhor dos mundos, em que seriam eliminadas as ideias de infelicidade, de competição, de desordem, de conflito, de angústia e outras tantas que denigrem nosso planeta. “*Querer um mundo melhor, que é nossa finalidade principal, não é querer o melhor dos mundos*” (MORIN; KERN, 2000, p. 117, grifos do autor). A aspiração a um mundo melhor e mais solidário é sempre uma utopia possível, porque existem muitas virtualidades e potencialidades que o homem ainda não aprendeu a desenvolver e a explorar.

Morin repele as utopias de cunho iluminista que define como sendo utopias negativas. Tais utopias messiânicas vislumbram um mundo perfeito, de inclusão, de progresso, de ordem e onde reina a harmonia absoluta, pois todos se reconciliam. Este é um mundo no campo dos sonhos inatingíveis, posto que pressupõe a eliminação das dialógicas humanas. A utopia negativa é aquela que aposta na ideia da perfeição terrestre, da reconciliação permanente, da eliminação dos conflitos, enfim, do império único. Morin acredita em utopias realistas, aquelas que estão no campo das possibilidades concretas, embora, atualmente, pareça algo impossível. Cita, como exemplo de uma utopia possível, a eliminação da fome e da miséria. O homem dispõe de meios técnicos, materiais e político-culturais para realizar essa utopia: construir um mundo sem tantas desigualdades sociais e econômicas.

De qualquer forma, convivemos atualmente com as ambivalências de forças que podem nos arrastar para o aniquilamento e de outras que nos despertam para uma humanização da humanidade. Morin (2002, p. 255) aponta para um possível momento *melhor* da História: “uma sociedade-mundo, constituída em comunidade na Terra-Pátria, dedicada a civilizar as relações entre seres humanos e de diminuir a crueldade no mundo”.

Morin concebe o homem como um ser potencialmente capaz de resistência e de revolução, do melhor e do pior, de amar e de odiar. Enquanto *sapiens/demens*, nele co-habitam diferentes polaridades: um assassino, um monstro, um agressor, um demônio, um egoísta e também um anjo, um santo, um herói, um salvador, um altruísta. Nessa ótica, o viver *melhor*, o viver *verdadeiramente*, para Morin e Kern (2000, p. 113), significa: “Viver com compreensão, solidariedade, compaixão. Viver sem ser explorado, insultado, desprezado”.

As possibilidades, segundo Morin, são sempre ambivalentes. O conhecimento científico, mediante o controle e a manipulação genética, pode levar o homem à clonagem de seres e à formação de novas espécies. Por um lado, esse avanço pode resultar na eliminação de doenças genéticas, numa maior produtividade agrícola e, futuramente, na substituição de órgãos como fígado, coração, rins e outros. Retardar o envelhecimento, prolongar a vida, erradicar as doenças, são possibilidades concretas.

Por outro lado, essa evolução da ciência pode representar um perigo letal para a humanidade. Para tanto basta que as ciências, principalmente a Biologia, que, em tese, coloca-se como uma ciência laboratorial desinteressada e neutra, desenvolvam as suas pesquisas com fins industriais de exploração meramente econômica, como é o caso dos *produtos transgenicamente controlados*.

Segundo Morin, não podemos nos colocar contra as modificações, os avanços científicos e o progresso tecnológico. É necessária, porém, a devida precaução contra os perigos que tudo isso pode representar em termos de equilíbrio da biosfera e do planeta. O mundo precisa criar mecanismos de controle e supervisão para evitar que o poder da ciência seja entregue nas mãos de grupos ou países inescrupulosos. Estamos num patamar muito abaixo do necessário, no sentido de criar uma consciência e mecanismos de regulamentação e de controle do desenvolvimento desenfreado da ciência, da tecnologia e da indústria<sup>5</sup>.

Essas considerações indicam que o futuro da humanidade é sempre algo muito improvável e incerto, pois existem inúmeras forças destrutivas a ameaçá-lo, como o poder da informática, dos computadores; a possibilidade de reprodução dos robôs; o uso da inteligência artificial. Segundo Morin (2000, p. 168-169):

O mundo está numa fase particularmente incerta porque as grandes bifurcações históricas não foram ainda apreendidas. Não sabemos para onde vamos. Não sabemos se haverá grandes regressões, se as guerras em cadeia não irão desenvolver-se. Não sabemos se um processo civilizatório conduzirá a uma situação planetária mais ou menos cooperativa. O futuro é muito incerto.

É urgente e necessário, portanto, estabelecer um canal permanente de interlocução entre a comunidade científica, os tecnólogos e os economistas com os educadores, os filósofos e os políticos.

A boa civilização é aquela que permite ao homem empregar, da melhor forma possível, sua pulsão para a solidariedade, para a compreensão e para o amor. Já a má sociedade não deixa florescer essas pulsões positivas, deixando emergir a agressividade e o egocentrismo. Junto com a luta e a esperança é necessária certa dose de resistência aos movimentos totalitários e às barbáries que se originam de um mundo industrializado e submetido ao império da racionalização científica.

O viver melhor e verdadeiramente humano requer que o desenvolvimento não seja finalidade-término, mas finalidade-meio; que a democracia contemple a diversidade dos interesses e dos grupos sociais, assim como a diversidade das ideias; enfim, que se cultive uma consciência comum e solidária da vida e do destino planetário do gênero humano. Assim, prognostica Morin que: "sós e em conjunto com a política do homem, a política de civilização, a reforma do pensamento a antro-po-ética, o verdadeiro humanismo, a consciência da *Terra-Pátria* reduziriam a ignomínia no mundo" (2000a, p. 114; grifo do autor).

Morin (1995) adverte que o cuidado e o diálogo com o outro, bem como a solidariedade e a fraternidade, são exigências fundamentais para o crescimento e a ampliação da complexidade antropológica e antropolítica. Pensar e agir segundo os princípios da complexidade exigem a virtude da solidariedade.

Há uma relação complexa entre o viver, o compreender e o amar, porém sem dúvida é o amor que recebe um destaque maior na obra de Morin. Afirma ele (1999, p. 67): "O importante na vida é o amor. Com todos os perigos que ele contém". O homem compõe-se de vida e de ações dialógicas e ambivalentes: *sapiens/demens*, prosa-poesia, amor-ódio, unidade-pluralidade, trabalho-lazer e outras. O amor ao próximo ou a uma causa é mais forte que tudo. O amor nos faz viver: "o amor faz parte da poesia da vida. A poesia faz parte do amor da vida" (p. 9). Morin testemunha que o amor sempre foi seu guia: "O amor alimentava minha vida que alimentava meu trabalho" (2000c, p. 178). E complementa: "O amor proporcionou-me a plena combustão para meu trabalho, curou-me quando estava doente, salvou-me quando estava perdido" (267).

Dentre todas as virtudes humanas, portanto, Morin atribui um destaque especial ao *amor*. Não um amor piegas ou interessado em recompensas, mas o amor como elo de encontro e de troca entre semelhantes, filhos da mesma Mãe-Terra. E defende que “[...] nossa única realidade encontra-se nos fenômenos fugazes, que têm tão pouco de realidade, mas que o mais frágil e o mais efêmero, o amor, é também a realidade mais sublime” (p. 66).

O amor não deriva de uma condição metafísica ou teológica. Confessa ele que, se por um lado sempre teve dificuldade de acreditar em algo além deste mundo e que sua fé sempre comportou em si a dúvida; por outro sempre acreditou num mundo governado pela crença no amor. “A fé não-provável em Deus, tornou-se para mim a fé improvável em um mundo menos bárbaro, em uma inteligência menos cega e a fé imperturbável na verdade do amor” (p. 67).

Em verdade, sua crença maior reside na redenção do e pelo amor. Por isso, situa o amor no centro de sua antropologia e de sua ontologia. Para Morin, só o amor é forte como a morte: o amor ao próximo, às causas e a tudo o que faz o homem viver.

Em síntese, na ética do amor e na ética da compreensão e da fraternidade Morin deposita sua confiança e esperança no destino da humanidade. A ética da complexidade é uma ética da compreensão e do abraço. Morin e Kern (2000, p. 105) argumentam que “a tomada de consciência de nossas raízes terrestres e de nosso destino planetário é uma condição necessária para realizar a humanidade e civilizar a Terra”. Humanidade que precisa se identificar e se reconhecer num lar singular e local, mas, ao mesmo tempo, universal e global, o que nos garantirá a condição de convivermos fraternalmente como concidadãos numa Terra-Pátria de todos.

Enfim, aprender a viver na e para uma era planetária requer que civilizemos o pensamento e vivamos uma pragmática da complexidade. Em todos os domínios da ação humana, sejam aqueles que de forma ampla envolvem nossa mediação social e/ou, de forma específica, aqueles que nos desafiam no caminho do conhecimento, da pesquisa e da ação pedagógica, dependemos de um *pensar bem*: pressuposto para o despertar de uma sociedade-mundo, para uma consciência *planetária e para a construção do caminho de uma cidadania planetária*.

## REFERÊNCIAS

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

\_\_\_\_\_. **O enigma do homem**: para uma nova antropologia. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975.

\_\_\_\_\_. **O método III**. O conhecimento do conhecimento/1. 2. ed. Portugal: Publicações Europa-América, 1996.

\_\_\_\_\_. **O método IV**. As idéias: habitat, vida, costumes, organização. Porto Alegre: Sulina, 1998.

\_\_\_\_\_. **O método V**. A humanidade da humanidade: a identidade humana. Porto Alegre: Sulina, 2002.

\_\_\_\_\_. **O método VI**. Ética. Porto Alegre: Sulina, 2005.

\_\_\_\_\_. **Amor, poesia, sabedoria**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

\_\_\_\_\_. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília: Unesco, 2000a.

\_\_\_\_\_. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000b.

\_\_\_\_\_. **Meus demônios**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000c.

\_\_\_\_\_. **A cabeça bem-feita**: Repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000d.

\_\_\_\_\_. **Educação e complexidade**: os sete saberes e outros ensaios. In: ALMEIDA, Maria da Conceição; CARVALHO, Edgar de Assis (Orgs.). 2. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

MORIN, Edgar. As duas globalizações: comunicação e complexidade. In: SILVA, Juremir Machado da (Org.). **As duas globalizações**: complexidade e comunicação, uma pedagogia do presente. Porto Alegre: Sulina/EDIPUCRS, 2001.

MORIN, Edgar; CIURANA, Emílio-Roger; MOTTA, Raúl Domingo. **Educar na era planetária**: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2003.

MORIN, Edgar; MOIGNE, Jean-Louis de. **A inteligência da complexidade**. São Paulo: Peirópolis, 2000.

MORIN, Edgar; KERN, Anne Brigitte. **Terra-Pátria**. Porto Alegre: Sulina, 2000.

MORIN, Edgar; CYRULNIK, Boris. **Diálogo sobre a natureza humana**. Lisboa: Instituto Piaget, 2004.

MORIN, Edgar; PENA-VEGA, Alfredo; PAILLARD, Bernard. **Diálogo sobre o conhecimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

PENA-VEGA, Alfredo; ALMEIDA, Cleide R. S.; PETRAGLIA, Izabel (Orgs.). **Edgar Morin**: Ética, Cultura e Educação. São Paulo: Cortez, 2003.

ROSNEY, Joel de. Conceitos e operadores transversais. In: MORIN, Edgar. **A religião dos saberes**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 493-499.

## NOTAS

- 1 A *ciência nova* contemplaria princípios epistemológicos com pontos de vista metacientíficos (transdisciplinares) de modo a operar como um pensamento científico complexo (MORIN, 2005, p. 75).
- 2 Morin (2000b) denomina de *paradigma da complexidade* a um conjunto de princípios de inteligibilidade ou de princípios cognitivos que, interligados, podem determinar as condições de uma visão e compreensão complexa da realidade (física, biológica, antropológica e sociocultural).
- 3 Morin e Moigne, no posfácio da obra *A inteligência da complexidade*, transcrevem frases de Pascal que revelam a importância do pensamento e do pensar bem. "O homem não é somente um caniço, o mais fraco da natureza, é um caniço pensante... Toda a nossa dignidade consiste pois no pensamento. *Trabalhem, portanto, para pensar bem*, eis o princípio da moral" (MORIN; MOIGNE apud Pascal, 2000, p. 258, grifo dos autores).
- 4 A obra *Educar na era planetária*: o pensamento complexo como método de aprendizagem no erro e na incerteza humana (2003) foi escrita por Edgar Morin, com a colaboração de Emílio R. Ciurana e Raúl D. Motta, por solicitação da UNESCO.
- 5 Morin (2002) estabelece uma figura metafórica comparativa, afirmando que, assim como o mundo físico gira sobre um eixo, a história humana mais recente está sendo comandada por um quadrimotor: a ciência, a técnica, a indústria e a economia capitalista.