



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

BENEDITO DA CONCEIÇÃO MONTEIRO NETO

**DA EPISTEMOLOGIA MODERNA À EPISTEMOLOGIA COMPLEXA  
DE EDGAR MORIN: REPERCUSSÕES SOBRE O HUMANISMO**

BELÉM – PA

2022

BENEDITO DA CONCEIÇÃO MONTEIRO NETO

**DA EPISTEMOLOGIA MODERNA À EPISTEMOLOGIA COMPLEXA DE EDGAR  
MORIN: REPERCUSSÕES SOBRE O HUMANISMO**

Dissertação apresentada para qualificação ao Programa de Pós-graduação em Filosofia da Universidade Federal do Pará como requisito parcial para obtenção do título de mestre em filosofia, na linha de pesquisa: Teoria do Conhecimento, Epistemologia e Filosofia da Linguagem

Orientador: Luís Eduardo Ramos de Souza

Coorientador: Antônio Sérgio da Costa Nunes

BELÉM-PA

2022

BENEDITO DA CONCEIÇÃO MONTEIRO NETO

**DA EPISTEMOLOGIA MODERNA À EPISTEMOLOGIA COMPLEXA DE EDGAR  
MORIN: REPERCUSSÕES SOBRE O HUMANISMO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Filosofia da Universidade Federal do Pará como requisito parcial para obtenção do título de mestre em filosofia, na linha de pesquisa: Teoria do Conhecimento, Epistemologia e Filosofia da Linguagem  
Orientador: Luís Eduardo Ramos de Souza  
Coorientador: Antônio Sérgio da Costa Nunes

Apresentado em: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Luís Eduardo Ramos de Souza (Orientador)  
Universidade Federal do Pará (UFPA)

---

Prof. Dr. Antonio Sergio da Costa Nunes (Coorientador)  
Universidade Federal do Pará (UFPA)

---

Prof. Dr. Leonardo Gabriel Rodriguez Zoya (Examinador externo)  
Universidad de Buenos Aires (UBA)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Eunice Quilici Gonzalez (Examinadora externa)  
Universidade Estadual Paulista (UNESP)

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Elizabeth de Assis Dias (Examinadora suplente)  
Universidade Federal do Pará (UFPA)

BELÉM-PA  
2021

*“O fósforo que acendemos no escuro não se limita a iluminar um pequeno espaço, ele revela a enorme escuridão que nos cerca”*

(Edgar Morin)

Ao pequeno Cauã.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai Benedito Nazareno Monteiro, à minha mãe Valdirene Moraes e ao meu irmão Cauã Monteiro por todo apoio, amor e carinho ao longo da minha vida.

Aos meus avós Otília Moraes, Raimundo Moraes (*in memoriam*), Benedito da Conceição Monteiro e Osmarina Rodrigues Monteiro por todo amor e exemplo de coragem.

Agradeço ao querido Prof. Dr. Luís Eduardo Ramos de Souza por ter aceitado o desafio que foi esta pesquisa. Agradeço-o também por todas as orientações, conversas e sugestões sempre tão enriquecedoras. Foi uma honra tê-lo como orientador.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Sérgio Nunes por ter me acolhido na UFPA, me inserido carinhosamente no Grupo de Filosofia Temática (GFT), apresentado a questão da complexidade e pelo incentivo para ingressar no mestrado.

À Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Eunice Quilici Gonzalez, ao Prof. Dr. Alberto Oliva, Prof.<sup>a</sup> Dra. Mariana Claudia Broens e ao Prof. Dr. Leonardo Gabriel Rodriguez Zoya por todas as ricas contribuições sobre o presente trabalho e pelo acolhimento no Grupo Acadêmico de Estudos Cognitivos (GAEC) da Universidade Estadual Paulista (UNESP), nos Seminários de Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e nos Seminários de Teoria da Complexidade e Ciências Sociais da Universidade de Buenos Aires (UBA). Uma oportunidade ímpar em minha trajetória que guardo com muito carinho.

À querida Prof.<sup>a</sup> Dra. Katia Mendonça pelas conversas sempre tão instigantes, agradáveis e renovadoras. Agradeço também por todas as referências, incentivos e palavras de carinho.

Aos amigos e membros do GFT por todas as tardes repletas de ricas discussões, seminários e organizações de eventos.

Aos meus amigos: Lorena Sandim, Tamyris Pegado, Alysson Leite, Higor Pegado, Ramon Oliveira e Fabíola Cabral.

À minha leal companheira de vida Bruna Silva por todo amor, carinho e atenção que me deram e ainda me dão forças para continuar. Obrigado por ter me presenteado com o Léo (companheiro das madrugadas e responsável por me manter acordado à base de muitos miados).

À Universidade Federal do Pará (UFPA) e ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Filosofia (PPGFIL) pela oportunidade de desenvolver este trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

# Sumário

INTRODUÇÃO.....	10
CAPÍTULO 1 – A EPISTEMOLOGIA DA MODERNIDADE: VISÃO GERAL.....	15
1.1 – A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA PRÉ-CARTESIANA.....	15
1.2 – A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA EM DESCARTES.....	20
1.3 – A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA PÓS-CARTESIANA: PROBLEMATIZAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS.....	29
CAPÍTULO 2 – A EPISTEMOLOGIA DA COMPLEXIDADE EM MORIN.....	37
2.1 – PRINCÍPIO DIALÓGICO.....	43
2.2 – PRINCÍPIO RECURSIVO.....	50
2.3 – PRINCÍPIO HOLOGRAMÁTICO.....	54
CAPÍTULO 3 – A EPISTEMOLOGIA MODERNA E A EPISTEMOLOGIA COMPLEXA DE MORIN: REPERCUSSÕES SOBRE O HUMANISMO.....	63
3.1 – REPERCUSSÕES TEÓRICAS DO HUMANISMO NA EPISTEMOLOGIA MODERNA: A RACIONALIZAÇÃO ABSOLUTA DO MUNDO.....	65
3.2 – REPERCUSSÕES PRÁTICAS DO HUMANISMO NA EPISTEMOLOGIA MODERNA: A INCERTEZA DA AÇÃO.....	71
3.3 – REPERCUSSÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS DA EPISTEMOLOGIA COMPLEXA EM MORIN: A REGENERAÇÃO DO HUMANISMO.....	76
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
REFERÊNCIAS.....	93

## **RESUMO**

Nosso objetivo, no presente trabalho, dedica-se a demonstrar os principais elementos epistemológicos da complexidade elaborado por Edgar Morin em contraste geral com os princípios do método moderno de Descartes. Partimos das seguintes questões norteadoras: como ocorre a passagem do conhecimento ordenado moderno para o conhecimento organizado complexo e de que maneira esses conhecimentos culminam em uma concepção de humanismo? A hipótese que defendemos é que os princípios da complexidade de Morin são expostos como um diálogo crítico sobre as limitações do método moderno, apontando de que modo este último repercute de forma ambivalente na ciência e na sociedade a título de um humanismo degenerado e de um humanismo regenerado. Metodologicamente, dissertamos, em primeiro lugar, sobre a concepção da ciência e do método na modernidade, iniciando pelos argumentos que precedem e formulam a organização de um método quantitativo do conhecimento, tendo como eixo central as contribuições de Descartes em suas principais obras (1952). A segunda parte do texto volta-se para a concepção de ciência e método segundo as contribuições da epistemologia da complexidade, proposta por Edgar Morin (1996, 2011, 2015, 2016), onde apresentamos as principais inteligibilidades da sua teoria: o princípio dialógico, o princípio recursivo, o princípio hologramático. Na terceira e última parte do texto, fazemos o cotejo entre o pensamento complexo e a modernidade tomando por base o conceito do humanismo. Inicialmente, expomos a leitura da modernidade pela complexidade, destacando a categoria de racionalização. Em seguida, explanamos o modo como método moderno repercute na contemporaneidade com o advento da ecologia da ação. Por último, apresentamos uma reconstrução de um método e de um conhecimento alternativo, capaz de lidar com as incertezas culminando com a proposta de uma regeneração o humanismo.

**Palavras-Chave:** Complexidade; Descartes; Humanismo; Método; Edgar Morin.



## **ABSTRACT**

Our objective, in the present work, is dedicated to demonstrating the main epistemological elements of the complexity elaborated by Edgar Morin in general contrast with the principles of the modern method of Descartes. We start from the following guiding questions: how does the passage from modern ordered knowledge to complex organized knowledge occur and how does this knowledge culminate in a conception of humanism? The hypothesis we defend is that Morin's principles of complexity are exposed as a critical dialogue about the limitations of the modern method, pointing out how the last one has an ambivalent impact on science and society under the name of degenerate humanism and a regenerated humanism. Methodologically, we discuss, firstly, the conception of science and method in modernity, starting with the arguments that precede and formulate the organization of a quantitative method of knowledge, having as a central axis the contributions of Descartes in his main works (1952). The second part of the text turns to the conception of science and method according to the contributions of the epistemology of complexity, proposed by Edgar Morin (1996, 2011, 2015, 2016), where we present the main intelligibilities of his theory: the dialogic principle, the recursive principle, the hologrammatic principle. In the third and last part of the text, we compare complex thinking and modernity based on the concept of humanism. Initially, we expose the reading of modernity by complexity, highlighting the category of rationalization. Then, we explain how the modern method has repercussions in contemporary times with the advent of the action ecology. Finally, we present a reconstruction of an alternative method and knowledge, capable of dealing with uncertainties, culminating in the proposal of a regeneration of humanism.

**Keywords:** Complexity; Descartes; Method; Humanism; Edgar Morin.

## INTRODUÇÃO

A discussão acerca do conhecimento científico neste texto será apresentada por intermédio de dois paradigmas, o primeiro sobre a modernidade, em específico sobre as contribuições de René Descartes e, posteriormente, o paradigma da complexidade, defendido por Edgar Morin. A partir disso, apresentam-se as seguintes questões norteadoras: como ocorre a passagem do conhecimento ordenado moderno em direção ao conhecimento organizado complexo? A epistemologia complexa se trata de uma ruptura ou continuidade da modernidade?

A hipótese que defendemos expõe o discurso moderno para além de uma visão estritamente analítica, mas um método combinado, o analítico-sintético, como bem expõe Loparic (1997, 2005). Em um segundo momento, no que diz respeito ao pensamento complexo, apresentamos, com base em Morin, o construto de um conhecimento cuja formulação e funcionamento não se apresenta como uma corrente contrária ou excludente da epistemologia moderna, mas problematizadora, que dialoga com as interpretações do pensamento e do método moderno, levando em conta as suas contribuições e limitações. Desta maneira, dividimos o trabalho em três capítulos, os quais se subdividem em três subtópicos.

O Capítulo 1, intitulado “A epistemologia da Modernidade: Visão Geral”, versa sobre a ciência e o método na modernidade, é composto por três tópicos, tendo as proposições cartesianas como principal expoente acerca da temática, percorrendo desde a sua formação até o período posterior de sua recepção crítica. Apresentamos, no primeiro tópico, intitulado “A concepção de ciência pré-cartesiana”, as contribuições teóricas que precederam Descartes e fundamentaram o discurso matemático e físico que estabeleceram a noção de mecânica e ordem do universo/natureza, noções estas, que percorrem todo o período moderno até as ciências contemporâneas.

O segundo tópico, denominado “A concepção de ciência em Descartes”, apresenta os argumentos de Descartes sobre a apreensão (estruturas) e construção do conhecimento seguro bem como os métodos científicos para alcançá-los. Dessa forma, discutimos com base nas obras do autor, a noção de análise, síntese, intuição e dedução dentro de seu projeto filosófico e metafísico. Para isso utilizamos as principais obras de Descartes, a saber: *Discurso do*

*método* (1952); *Regras para direção do espírito* (1952); *Meditações* (1952); *Princípios da filosofia* (1952); *Objecções e respostas* (1952).

No terceiro tópico, “A concepção de ciência pós-cartesiana: problematizações epistemológicas”, que trata das concepções de ciência posteriores a Descartes, argumentamos as posições de Isaac Newton (1983, 2012) e Giambattista Vico (1979) acerca do método e do conhecimento científico, para além do racionalismo cartesiano, e de que maneira estes discursos, dentro da própria modernidade, partiam por uma linha de enriquecimento do modelo científico vigente – no caso de Newton é a inclusão da indução – e por outra perspectiva, no caso de Vico, da crítica à antropocentrização e matematização da natureza. A discussão pela verossimilhança proposta pelo último autor se apresenta como uma alternativa ao campo da ordem indubitável da matemática, na medida em que o conhecimento da natureza encontra-se para além da matemática.

Sobre capítulo 2, “A Epistemologia da Complexidade em Morin”, percebemos que apesar de ser um termo bastante presente ao longo da história da filosofia, foram poucos os autores que se dedicaram à delimitação da complexidade, principalmente após a modernidade, que se manteve, conforme Morin (1983), caracterizado pela especialização e redução da compreensão da natureza. De modo geral, pode-se dizer que a complexidade encontra-se categorizada em duas dimensões: os sistemas complexos e o pensamento complexo. São concepções que aparentemente dialogam, mas que às vezes conflituam entre si. Por exemplo, ciência complexa (ou sistemas complexos) amiúde não dialoga com o epistemológico, o filosófico e a ética. Já o pensamento complexo é aberto a essas discussões, abarcando assim os sistemas complexos e estabelecendo a ponte entre a ciência e a filosofia. Para a fundamentação deste capítulo, utilizamos, dentre várias obras de Morin, as seguintes: *O método* (2011, 2012, 2015, 2016, 2017), *Ciência com consciência* (1996), *Inteligência da complexidade* (2000), *Introdução ao pensamento complexo* (2015).

Características emergentes, notadas pelas ciências contemporâneas (física, cibernética, teoria de informação e outras), foram tratadas por meio de teorias ainda formais. Percebemos, assim, que não se trata de ignorar as contribuições das ciências de cunho moderno – que, conforme Bertalanffy (2015), em muito enriqueceram os modelos matemáticos complexos –, mas de expor seus limites enquanto conhecimento científico, uma vez que os sistemas complexos (ou ciência complexa) possuem, conforme Rodriguez, Roggero e Rodriguez

(2015), técnicas e metodologias bem definidas, mas que em nada implicaram em uma renovação epistemológica. Sobre esta última, sua intenção reside em, conforme os autores:

- A elaboração de uma ontologia da complexidade que integra o nível físico, biológico e antropossocial, na qual cada instância se enraíza totalmente na precedente e não pode ser reduzida a ela.
- As premissas de uma complexidade ontológica – a complexidade do real – que a leva a propor, no nível epistemológico, um modo de organizar os conhecimentos que respeite mais essa complexidade ontológica do que os perímetros disciplinares (dito de outro modo, a formulação de um “paradigma da complexidade” implica a elaboração de uma epistemologia complexa, ou de segunda ordem que Morin denomina o conhecimento do conhecimento).
- Uma dimensão metódica, ou seja, um método de pensamento – e não uma metodologia científica – que permita a elaboração de um pensamento complexo, crítico e reflexivo. (RODRIGUEZ ZOYA E ROGGERO, 2014, p. 96)<sup>1</sup>

Com duas posições sobre a complexidade, a discussão sobre a dimensão dos sistemas e do pensamento complexo, de acordo com Rodriguez Zoya e Roggero (2014), não podem se manter em uma relação opositiva, visto que tanto os sistemas complexos quanto o pensamento complexo possuem a ciência como ponto de partida e podem, assim, estabelecer uma relação dialógica e complementar.

Ainda sobre o capítulo 2, aprofundamos a discussão acerca da noção de paradigma a com base na da contribuição do pensamento complexo de Morin (2011), a fim de que possamos melhor compreender sua noção de dialógica entre os conhecimentos – não como rupturas, onde as teorias se anulam e se excluem –, bem como os dados e teorias que possibilitam a aceção da complexidade do real.

Os argumentos que sintetizam os três princípios do pensamento complexo de Morin são encontrados nas suas seguintes obras (entre outras): *O método* (2011, 2015, 2016), *ciência com consciência* (1996), *Inteligência da complexidade* (2000), *Introdução ao pensamento complexo* (2015). Estes princípios são discutidos respectivamente em cada tópico deste capítulo, são eles: 2.1 – o princípio Dialógico, 2.2– o princípio recursivo e o 2.3 – princípio hologramático. Com base nesta proposta, Morin propõe uma alternativa ao conhecimento e ao método especializado da modernidade que estabelece uma investigação científica sobre a natureza, se demonstrando crítico à visão estritamente ordenada e mecânica da modernidade.

---

<sup>1</sup> RODRIGUEZ ZOYA e ROGGERO, *Sobre o elo entre pensamento e sistemas complexos* in *Edgar Morin – um pensamento livre para o século 21*. 2014.

Com base nos dois capítulos anteriores, o Capítulo 3 – “A Epistemologia Moderna e a Epistemologia Complexa de Morin: repercussões sobre o Humanismo”, se debruça sobre a questão do humanismo. Esta parte discorre desde a sua formulação moderna à sua regeneração complexa, possuindo três tópicos que comportam os argumentos de cada perspectiva teórica, onde será feito o cotejo entre o paradigma moderno e o paradigma da complexidade através do humanismo.

No tópico 3.1 – “Repercussões teóricas do humanismo na epistemologia moderna: a racionalização absoluta do mundo”, abordamos, a partir do que Morin defende em seu pensamento complexo, de que modo que os ideais modernos culminam na noção de humanismo, que aqui será tratado no campo da razão e seu desdobramento: a racionalização. Melhor dizendo, como as contribuições dos modernos moldaram o modo de se pensar a razão – isto é, o paradigma da racionalização.

Em 3.2 – “Repercussões práticas do humanismo na epistemologia moderna: a incerteza da ação” – apresentamos, com base na noção de Ecologia da ação, de que maneira as intenções do paradigma moderno são ambivalentes sob o estudo da moral (ações positivas ou/e negativas) ao se manifestaram (e que ainda manifestam) na realidade concreta. O irromper desta ação ocorre primeiramente por meio de teorias científicas e, em um segundo momento, na manipulação/intervenção da realidade que ocorre por meio da técnica. A interpretação moderna de dualidades, sujeito-objeto, homem-natureza, mente-corpo etc. ao colocar o ser humano (e sua respectiva razão) no centro da realidade faz com que se erga a ideia de subjugação do que está para além do homem, de modo que coube ao homem a determinação e o seu próprio distanciamento da realidade. Nesse contexto, o conceito de ecologia da ação representa o desafio de situar, apoiado nas incertezas, o homem enquanto parte do ambiente e ao alcance dos efeitos danosos (globais) de sua ação. Deste cenário, Morin sugere uma alternativa que possibilita o repensar e regenerar o pensar e o humanismo, embora ele não pretenda findar o conhecimento moderno, já que também é dotado grandes qualidades, mas sim de reformá-lo.

Em 3.3 – “Repercussões teóricas e práticas da epistemologia complexa em morin: a regeneração do humanismo” – acentuamos os caminhos adotados por Morin para regenerar o humanismo e o pensamento com base nos princípios discutidos nos tópicos anteriores. Devido a reforma ser um processo longo, encontra no ensino um aliado para alcançar seu objetivo. É no diálogo entre a epistemologia complexa e a educação que a reforma se projeta. É o ensinar

uma nova via, uma nova condição humana, uma nova ética e um novo pensar complexo. Para isso utilizamos como norte as principais ideias de *Sete saberes necessários à educação do futuro* (2011) e *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento* (2012).

## **CAPÍTULO 1 – A EPISTEMOLOGIA DA MODERNIDADE: VISÃO GERAL**

A fim de delimitar os princípios da complexidade, onde nos dedicaremos no segundo momento deste projeto, é necessário apresentar o seu principal ponto de crítica e também influência, a ciência e a filosofia moderna, com especial em Descartes. Pois, de acordo com a complexidade, o seu método para o conhecimento seguro é tido como analítico, responsável pela fragmentação e especialização.

Sobre a ciência e o método moderno dividimos este capítulo em três tópicos, a primeira, intitulada “A Epistemologia da Modernidade: Visão Geral”, volta-se para as contribuições teóricas do início da modernidade e o seu contexto de formação, isto é, as circunstâncias sociais em que a ciência moderna é elaborada e contestada, a fim de que se possa melhor entender o percurso feito por Descartes e a sua postura. O que nos leva ao segundo ponto do texto, “A concepção de ciência em Descartes”, onde apresentamos a filosofia metafísica de Descartes sobre o conhecimento, melhor dizendo, o alcance do conhecimento seguro por intermédio de um método. A última parte, “a concepção de ciência pós-cartesiana: problematizações epistemológicas”, apresentamos concepções metodológicas distintas da de Descartes, baseado principalmente nas proposições metodológicas de Newton e Vico.

### **1.1 – A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA PRÉ-CARTESIANA**

Na intenção de discutir as proposições sobre ciência e método formulados por René Descartes, apresentaremos suas influências teóricas que o precederam, isto é, a nova ciência que havia surgido em contraposição a ciência medieval, como sua principal fonte. O movimento inaugurado por Copérnico – aprimorado por Galileu, Kepler, Tycho etc. – marcaram a história e sobretudo o pensamento de Descartes. É este percurso que nos servirá de base para uma melhor compreensão do próprio pensamento cartesiano – cujas estruturas serão apresentadas em um segundo momento deste texto – e para apontarmos os devidos créditos de sua teoria face às críticas sofridas posteriormente.

O desenvolvimento de uma nova ciência em relação aos medievais – a moderna –, suscitou conseqüentemente um novo método, que de acordo com os historiadores e filósofos da ciência, só foi possível através de diversas posições, melhor dizendo, a transformação paradigmática ocorreu por múltiplos fatores, tanto interno à própria ciência quanto externo. É a partir deste porte teórico que a questão metodológica e científica será analisada no presente texto.<sup>2</sup>

Até a revolução copernicana temos uma ciência pautada no pensamento antigo de Aristóteles, defensora de uma física qualitativa da natureza e do universo, cuja Terra e, posteriormente, o homem desempenha o papel central do cosmo. Esta interpretação da natureza, conforme Cottingham (1999, p.12), é um modo simplório de ver o mundo, já que explicava o mundo por qualidades como peso, umidade, secura etc. É a partir do movimento iniciado por Copérnico que autores como Galileu deram continuidade ao estudo da nova física (quantitativa). Através das leituras da filosofia antiga – graças às novas traduções e meios de propagação – que pensadores modernos puderam embasar seus métodos, que propiciaram uma outra observação e manipulação do mundo.

A leitura dos pensadores antigos pelos modernos possibilitou um melhor embasamento crítico ao pensamento dogmático vigente, no intuito de fundamentar a nova ciência (física) quantitativa. É neste ponto que Galileu destaca-se, conforme afirma Motta Pessanha em *O ensaiador* (1999), pois é quem inclui e aplica a matemática à física. Um exercício teórico que não só não era praticado pelos escolásticos, mas, ao mesmo tempo, condenado e combatido por eles.

As críticas e oposições aos medievais é um aspecto que perpassa o pensamento moderno, tanto por um viés metodológico, quanto pelo filosófico, já que a nova ciência, conforme Burt (2003), tira o homem do centro do universo e a natureza da subordinação teológica.<sup>3</sup> A mudança da concepção científica entre idade média e a modernidade é discutida

---

2 Sobre a abordagem externa e interna, citamos Canguilhem (1970, p. 35 – tradução nossa): “O externalismo é uma maneira de escrever a história da ciência, condicionando um certo número de eventos – que continuamos chamando de cientistas mais pela tradição do que pela análise crítica – por suas relações com interesses econômicos e sociais, com requisitos e práticas técnicas, com ideologias religiosas ou políticas. [...] Internalismo – mantido pelo primeiro para as ciências, se não se colocar dentro do trabalho científico, para analisar os passos pelos quais procura satisfazer os padrões específicos que permitem defini-lo como ciência e não como uma técnica ou uma ideologia.”

3 Corroborando Banfi visto que “[...] a crítica galileiana refere-se: A) à arbitrariedade dos processos lógicos do peripatetismo e à introdução neles de conceitos teoricamente ambíguos, impuros ou indeterminados [...] B) ao princípio de autoridade e de tradição, combatendo através dele a síntese erudito-retórico-especulativa sobre que se fundava a saber tradicional, distinguindo os campos da poesia, da erudição histórica e da ciência e apontando para esta como único critério o método de mediação entre razão e experiência [...]” (BANFI, 1986, p. 60).



entre historiadores da ciência e epistemólogos, na medida em que o progresso científico, neste caso, ocorreu, conforme Kuhn (2013), não somente por acúmulo ou continuidade dos conhecimentos científicos, mas por uma mudança paradigmática<sup>4</sup>. O que não significa também uma exclusão às influências de uma determinada ciência, visto que pela abordagem externalista, apresentada por Gusdorf (1977), o pensamento científico moderno se funda sob a perspectiva de várias ciências e vários fatores, inclusive religiosos. Quer dizer, as questões concernentes a Deus e o conhecimento verdadeiro proposto por Ele, está presente nos textos científicos da época. Não sendo, como consideram, uma novidade de Descartes.

Ainda que a mudança do pensamento medieval para o moderno nos pareça rápida, a transformação ocorreu de maneira gradual e duradoura, o que fez com que a religião ainda permanecesse no centro da discussão epistêmica por muito tempo, em razão, por parte da credulidade dos pesquisadores. Nessa lógica acentuamos mais uma vez o fator externo à ciência – a subjetividade do cientista. Galileu, como um importante intérprete da revolução, afirmava que o conhecimento seguro estava na bíblia, os movimentos dos astros, por exemplo, estava no livro sagrado e caberia aos sábios uma interpretação que condissesse rigorosamente com o que estava escrito. Frisa que a verdade do conhecimento científico e do conhecimento religioso aparentam ser conflitantes, algo que aos olhos de Galileu não procedia, pois não teria como duas verdades coexistirem. Conforme diz Nascimento em a introdução da obra *Ciência e fé* (1988):

[...] Em várias passagens (sendo as mais conhecidas e citadas no próprio século XVII: *Salmos* 18,6 e 103,5; 1 *crônicas* 16,30; *Eclesiastes* 1,4-6; *Josué* 10,12), refere-se à estabilidade da Terra e ao movimento do Sol. Afirmar, pois, o contrário seria, à primeira vista, contradizer o texto bíblico [...] Em primeiro lugar, o conflito entre a ciência e a revelação bíblica só pode ser aparente. Dado que ambas são verdadeiras, seria absurdo um conflito real entre duas verdades. (NASCIMENTO, 1988, p. 11, grifo do autor).

Galileu se vê encarregado de um projeto científico grande, inaugurado por Copérnico, mas que não tomasse uma proporção filosófica, como Giordano Bruno (2006) havia feito, mas

---

4 Preliminarmente, destacamos o sentido extenso dado por Kuhn (1998, p. 13): “[...] Considero “paradigmas” as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência”. A noção de paradigma para Kuhn (2012) pressupõe, dentre várias características, a adesão da comunidade científica às soluções de problemas e um modo de investigar a natureza.

sim com as demonstrações da geometria e da física, e para conseguir tal feito era necessário uma relação com a igreja, pois para Galileu a igreja representava uma ótima organização de produção e difusão do conhecimento. A igreja havia estabelecido um sistema fechado ao qual não se podia evadir. Ora o conhecimento científico coadunaria com o que estava escrito na bíblia e assim teria o estatuto de verdade, ou seria dissonante e caberia aos especialistas interpretarem a Escritura – partindo da concepção de que o livro sagrado não foi escrito de modo denotativo. Para isto, Galileu (1988) recorreu a Agostinho de Hipona para cimentar sua proposição. Cabendo ressaltar também que as experimentações propostas por Galileu eram do campo do sensível, isto é, da observação – vide o seu célebre aprimoramento do telescópio. Este caso de comprovação por meio da geometria, física e observação, empírica, coaduna com que Loparic afirma sobre o de método combinado de análise e síntese dos modernos (a ser visto melhor mais adiante).

Com base nesta leitura de Galileu sobre Agostinho, Gusdorf apresenta os principais pontos que foram adotados pelos cientistas modernos que marcaram a revolução, são eles: (i) uma releitura do pensamento de Platão, no que diz respeito à matemática, isto é, como uma ciência ideal que possibilita o conhecimento seguro; (ii) o abandono da física e da astronomia aristotélica (ou a releitura que os escolásticos fizeram e propagaram sobre Aristóteles) e (iii) a manutenção de Deus como provedor da compreensão do cosmo. Desta forma, é possível notar o quanto os pesquisadores modernos, pelo menos os mais notáveis que iniciaram o movimento, revolucionaram o modo de se conceber o universo e após um longo embate, foram absorvidos pela religião. O heliocentrismo foi adotado e reinterpretado pela igreja católica. O sol foi posto no centro do universo, percebido e necessário a todos, como Deus também o é<sup>5</sup>.

A modernidade foi se construindo no embate com a igreja, as traduções escolásticas e também com a herança (artística, filosófica, tecnológica etc.) de pensadores renascentistas, sem descartar o misticismo que dizia a respeito da observação e descrição da natureza<sup>6</sup>.

Demonstramos, assim, que, distante de resumir a ciência a um domínio ou algum evento específico, ela ocorre por intermédio das conexões entre vários sistemas e eventos, tanto externos como internos. Do embate entre religião e ciência, como no caso de Copérnico, surgem algumas lacunas, das quais outros pensadores partiram, dentre os quais destacamos Kepler, pois foi quem deu continuidade à teoria astronômica heliocêntrica, partindo de

---

5 Esta posição é encontrada principalmente em Copérnico.

6 Proposição defendida por Marie Boas in *The Scientific Renaissance 1450-1630* (1962).

algumas questões ainda inconclusas, como o número de planetas no universo (limitados a cinco) e a distância entre os astros. Com base nisso, Kepler apresenta suas principais descobertas científicas. Na tentativa de compreender a relação entre o movimento que ocorre no cosmo e a influência que isso desempenha sobre as coisas terrenas (a astrologia). Kepler investigará a causa física de tal atuação, chegando à conclusão de que tal relação é passível de ser compreendida através da razão e não mais pelo destino – em oposição à teologia). A descoberta das causas e o movimento dos planetas, assim como as suas formas, fez com que Kepler enxergasse o funcionamento do universo como algo que se operava de maneira perfeitamente harmoniosa, mecânica, ordenada. Para isto, Kepler faz uma descoberta também geométrica (por meio de um resgate ao ideal geométrico de Platão), que é o ponto central de seu pensamento na formulação fundamental para a assimilação sobre a ciência que se elaborava.

Tal qual Galileu, Kepler propôs uma ciência transgressora para a época, onde assumia uma postura epistêmica que decifrava o mundo por um viés quantitativo e também sensível, passou a enxergar o conhecimento humano sobre a natureza e o universo por meio de números, além dos instrumentos e da experiência como recurso do conhecimento científico.

Enquanto que a ciência dos gregos era retrorreflexiva e circulava somente entre os homens, onde a coisa (natureza) não era experimentada e sim determinada pelo conhecimento do sujeito cognoscente, que por sua vez recebia tal conhecimento inspirado em uma concepção religiosa subjetiva, a modernidade faria, posteriormente, um movimento diferente, o objeto, em sua relação com o sujeito já não seria determinada pelo subjetivismo religioso<sup>7</sup>, mas pela razão. A partir daqui se inicia a revolução galileana e o afastamento de Deus como única explicação do universo. O conhecimento do universo se dava por meio de uma linguagem matemática. Afirma Galileu:

[...] a filosofia encontra-se escrita neste grande livro que continuamente se abre perante os nossos olhos (isto é, o universo), que não se pode compreender antes de entender a língua e conhecer os caracteres com os quais está escrito. Ele está escrito

---

7 Sobre as diferenças entre a abordagem filosófica e religiosa, Hessen (1987, p. 17) afirma: “[...] Enquanto que a concepção filosófica do universo brota do conhecimento racional, a origem da concepção religiosa do mesmo está na fé religiosa. O princípio de que procede e que define o seu espírito é a vivência, dos valores religiosos, a experiência de Deus. Por isso, enquanto que a concepção filosófica do universo pretende ter valor universal e ser susceptível de uma demonstração racional, a aceitação da concepção religiosa do universo depende, de modo decisivo, de factores subjetivos. O acesso a ela não está no conhecimento universalmente válido, mas sim na experiência pessoal, nas vivências religiosas [...]”.

em língua matemática, os caracteres são triângulos, circunferências e outras figuras geométricas, sem cujos meios é impossível entender humanamente as palavras; sem eles nós vagamos perdidos dentro de um obscuro labirinto [...] (GALILEU, 1999, p.46).

As proposições de Copérnico, Galileu e Kepler e outros modernos lhes rederam perseguições levantadas primeiramente pelos protestantes (ainda que posteriormente seus postulados ganharam outro sentido aliados ao da igreja). Através da política de repressão da igreja é possível fazer o percurso da evolução da ciência, uma vez que autores renascentistas, como Giordano Bruno, foram condenados por suas contribuições teóricas. Apesar disso, as proposições e críticas dos autores renascentistas foram cruciais – de acordo com Boas (1962) – para o desenvolvimento da ciência moderna.

Descartes, ao desenvolver seus estudos, encontra-se num momento turbulento tanto para a ciência quanto para a religião. Fez leitura de autores antigos e atuais de sua época, significando, desse modo, que possui em mãos uma física qualitativa dos antigos e quantitativa após Copérnico, que, a partir de suas contribuições e estudos matemáticos fundamentou suas filosofias (a que lidava com a verdade e a que tratava do que é natural, isto é, a física). Com o início da revolução científica moderna, Deus e os seres humanos já não ocupavam um lugar de privilégio no universo. Fatores externos, como a descoberta das Américas e as verdades físicas, geométricas, mecânica etc. levaram a Europa a um ceticismo profundo. Diante disso, Descartes se vê encarregado de elaborar um novo método que permitisse o conhecimento seguro tal qual a tradição moderna ofertava, como: o conhecimento adquirido por um método matemático, a concepção de um universo mecânico e ordenado, porém conservando Deus no núcleo do conhecimento.

## 1.2 – A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA EM DESCARTES<sup>8</sup>

---

8 Todas as referências feitas a Descartes neste texto foram traduzidas pelo autor, proveniente da obra *Descartes – Oeuvres et lettres* (1952). Para melhor referenciar as passagens de seus textos apresentamos as seguintes abreviaturas: *Reg.* – *Règles pour la direction de l'esprit* (Regras para a direção do espírito); *Disc.* – *Discours de la méthode* (Discurso do método); *Med.* – *Méditations* (Meditações); *Obj.* – *Objections et réponses* (Objecções e respostas); *Prin.* – *Les principes de la philosophie* (Princípios da filosofia).

Evidenciando Descartes neste ponto, abordaremos sua trajetória e motivações que o levaram a formular seu pensamento filosófico, matemático, geométrico e físico na modernidade. Descartes inicia sua trajetória pela crítica ao pensamento escolástico, com o qual teve contato desde a infância – sendo um grande opositor da física aristotélica reinterpretada pelos teólogos medievais. E mesmo sendo um pensador famoso, tido como o “pai” da filosofia moderna, era um religioso devoto à igreja, que, apesar de ter colocado Deus no cerne de sua filosofia, teve seus escritos censurados e ofuscados pela igreja durante muitos anos. Suas obras refletiam um momento histórico marcado por grandes feitos e conflitos, frente às novas descobertas científicas-filosóficas do século XV. Para a Europa, seu pensamento se demonstrou grandioso, conforme Rossi (2001)<sup>9</sup>, afirmando-se como um sistema completo e fechado que possibilitava o alcance de uma ciência segura por meio de um método. A notoriedade de seu pensamento foi ganhando espaço de maneira lenta e forçosa, na medida que o enfraquecimento da inquisição ocorria.

Para Descartes, conhecimento e/ou ciência (visto que as palavras ciência e conhecimento possuem em comum a mesma raiz latina: *Scientia*) é melhor compreendido(a) quando se adota uma postura interpretativa de conexão e dependência, tendo na metafísica o ponto original da verdade, evitando uma abordagem de compreensão que as separem. De acordo com Skirry (2008), é a partir desta acepção que advém a necessidade de um método, uma vez que Descartes estaria preocupado em alcançar a verdade tendo em vista a inter-relação geral entre as ciências, e não isoladamente – o que representa uma concepção inovadora de estender o método matemático dos modernos a todo o conhecimento em geral, e não restringi-lo somente à física, tal fizera antes Copérnico, Galileu e Kepler. Afirma Descartes:

[...] Devemos, portanto, estar convencidos de que todas as ciências estão tão intimamente ligadas entre si que é mais fácil aprender todas ao mesmo tempo do que isolar umas das outras. Se alguém deseja buscar a verdade seriamente, não deve escolher o estudo de alguma ciência particular: pois todos estão unidos e dependem uns dos outros; mas pense apenas em aumentar a luz natural de sua razão, não para resolver esta ou aquela dificuldade escolar, mas para que em todas as circunstâncias da vida sua compreensão mostre à sua vontade o curso a ser seguido; e logo ficará

---

9 “[...] É, esta, na verdade, uma das razões do seu sucesso extraordinário. Tal sistema se apresentava como fundado na razão; excluiria definitivamente qualquer recurso a formas de ocultismo e de vitalismo, parecendo capaz de conectar ao mesmo tempo (de um modo diferente daquele que havia sido realizado pela Escolástica na Idade Média) a ciência, enfim, e uma época cheia de incertezas que se relacionavam com as grandes viradas intelectuais, um quadro coerente, harmonioso e completo do mundo.”(ROSSI, 2001, p.221).

surpreso por ter feito um progresso maior do que aqueles que se aplicam a estudos particulares, e por ter chegado, não apenas a tudo o que os outros desejam, mas também a resultados melhores do que eles não podem ter esperança. (DESCARTES, *Reg.*, I, 1952, p. 38-39).

Conforme Souza (2010), o princípio do conhecimento cartesiano se projeta como universal, enciclopédico, interativo e aplicável – bem como a “matematização” de outras ciências sob o funcionamento da ordem e da medida (algo reforçado desde a revolução copernicana). A matemática representa no pensamento de Descartes um importante instrumento, pois é através de seu rigoroso método dedutivo que se pode alcançar o ponto inicial da verdade e da causa, que seja ao mesmo tempo simples e evidente, não restando margens para dúvidas. Além disso, convém notar que Descartes, à semelhança de Platão, introduz a filosofia (metafísica) na base do próprio método matemático, como aquela que apresenta a primeira e mais clara e distinta de todas as verdades: a verdade do *cogito*. Esta verdade, conforme Hintikka (1962), é intuitiva e não dedutiva (como os silogismos). Desta forma, podemos compreender seu sistema filosófico como algo que se sustenta em uma base metafísica da verdade, isto é, uma raiz (metafísica) que assegura um tronco (física) de onde provém os ramos (demais ciências: medicina, mecânica e moral). Conforme afirma Descartes no prefácio da obra *Princípios da Filosofia* (1952):

[...] Assim, toda a filosofia é como uma árvore, cujas raízes são a metafísica, o tronco é a física e os ramos que saem deste tronco são todas as outras ciências, que são reduzidos a três principais, a saber, a medicina, mecânica e a moral; entendendo como mais elevada e perfeita a moral, que pressupõe um conhecimento pleno de outras ciências, é o último grau de sabedoria. (DESCARTES, *Prin.*, Prefácio, 1952, p.566).

Sobre o método, Descartes apresenta na obra *Discurso do Método* (1952), sua principal preocupação, direcionando sua reflexão à segurança do saber, isto é, à certeza dos elos entre os conhecimentos. Levantou questões sobre as ciências, os caminhos percorridos por elas e as verdades que elas possibilitam. É possível notar, neste ponto, as heranças de autores precedentes a Descartes – antigos, no caso de Pappus, e modernos, como Galileu e Kepler – e como ele recepciona não somente o conhecimento matemático e geométrico, mas as contribuições empíricas e indutivas de observar e experienciar o mundo, além da tenacidade

de tornar público e livrar o saber do ocultismo e autoritarismo<sup>10</sup>. Assim, sinalizamos, o quanto que o pensamento de Descartes apresenta fortes traços do contexto ao qual a modernidade se ergue e se fortalece, presentes na sua preocupação em expor os argumentos de um conhecimento acessível a toda e qualquer pessoa dotada de razão, bem como as influências teóricas que o precederam e o influenciaram.

É possível notar nas obras de Descartes, após criticar a tradição escolástica, o desenvolver de cada aspecto do conhecimento, tanto os que se referem ao campo filosófico quanto aos que são relativos a Deus. Seu pensamento é rico em distinções, a fim de que se possa compreender seus enunciados. Na obra *Regras Para a Direção do Espírito* (1952) são apresentadas, dentro de vinte e uma regras, as principais teses acerca do conhecimento, onde demonstra as duas maneiras possíveis de alcançá-lo, são eles: o **intuitivo** e o **dedutivo**. Por intuição Descartes entende:

[...] não o testemunho de mudança dos sentidos ou o julgamento enganoso de uma imaginação que compõe mal o seu objeto, mas a concepção de uma mente pura e atenta, uma concepção tão fácil e tão distinta que nenhuma dúvida permanece. Sobre o que entendemos, ou, o que dá no mesmo, a firme concepção de uma mente pura e atenta, que nasce da única luz da razão e que, sendo mais simples, é portanto mais certa que a dedução mesmo, que, no entanto, também não pode ser mal feito pelo homem como você observou anteriormente. (DESCARTES, *Reg.*, III 1952, p. 43).

O conhecimento dedutivo, diferente do intuitivo, conclui uma afirmação a partir de uma coisa já tida como verdade, como algo conhecido, isto é, a dedução elabora um conhecimento por progressão. Afirma Descartes (*Reg.*, III, 1952, p. 44): “[...] acrescentamos aqui outro modo de conhecimento que é feito por dedução, uma operação pela qual entendemos tudo o que necessariamente resulta de outras coisas conhecidas com certeza.”. A distinção entre as duas possibilidades de se conhecer fixa-se, no caso da intuição, uma concepção de uma mente pura, clara, onde não resta nenhuma margem para dúvida sobre as coisas que se é possível conhecer, enquanto que a dedução conclui a partir de outra verdade, a partir de uma verdade posta pela intuição.

---

10 Diamond bem resume a finalidade da obra Descartes, estabelecendo os pontos cruciais e prioritários de seu pensamento: “[...] a lógica de seus argumentos, sua insistência nas prioridades da **ordem, unidade, simplicidade e clareza imitam persuasivamente o discurso matemático**, a base absoluta inabalável sobre a qual ele funda a filosofia da ciência moderna” (DIAMOND, 1982, p. 1, grifo e tradução nossa).

Dando continuidade a sua investigação epistêmica, Descartes apresenta o argumento pelo qual o conhecimento seguro é também intuitivo, visto que as inferências dedutivas (ou a experiência), de uma coisa a partir de outra, leva a um ponto primeiro, que não se pode dividir, sendo puro e simples, frisando que não se trata de uma abordagem oposta e excludente a outra. A dedução possibilita um meio para se alcançar a verdade, desde que siga um método, tal qual a geometria e a matemática. Melhor dizendo, a experiência é um importante meio para o conhecimento, desde que a razão (intuição) forneça sobre ela [a experiência] a certeza no ato de conhecer. Uma vez que o campo do sensível é enganoso.

A partir dessas duas abordagens metodológicas (intuição e dedução) é possível chegar a dois resultados: o absoluto e o relativo. Sobre o absoluto, Descartes compreende como tudo aquilo que contém em si a natureza pura e simples (intuição), “tudo o que é considerado como independente, causa, simples, universal, um, igual, semelhante, correto, ou outras coisas deste tipo” (DESCARTES, *Reg.*, VI. 1952, p.53). O relativo (dedução), ele compreende como um movimento contrário, percebe como algo que está inserido em um todo por meio de uma ordem “[...] inclui no seu conceito outras coisas que eu chamo de relações: como é tudo o que se chama dependente, efeito, composto, em particular, múltiplos, desigual, diferente, oblíquo, etc. [...]” (DESCARTES, *Reg.* VI. 1952, p.53).

Com os meios esclarecidos, Descartes continua, em *Regras para a Direção do Espírito* (1952), apresentando as possibilidades de se conhecer que se tornam presentes a partir da intuição e da dedução, melhor dizendo, os percursos até a segurança do conhecimento. Estes percursos ele os chama de As Faculdades Humanas de Apreensão, e divide em quatro: **entendimento, imaginação, memória e sentidos**. A partir delas infere-se que, face ao conhecimento da coisa, lidamos com a possibilidade de classificar e distinguir a veracidade. É por meio das faculdades que os objetos serão interpretados e determinados pelo sujeito. Indica assim, que a dualidade sujeito-objeto é percebida por meio de um sujeito ativo, classificador e conhecedor, enquanto que o objeto é passível, classificado e conhecido. Ainda que apresente distinções, Descartes entende que as faculdades humanas são interligadas. Afirma:

[...] certamente que o entendimento é capaz de perceber a verdade; mas deve ser auxiliado, porém, pela imaginação, os sentidos e a memória, para que não deixemos de lado nenhuma de nossas faculdades. No que diz respeito aos objetos, basta examinar três coisas: primeiro o que é apresentado espontaneamente, depois como conhecemos uma coisa por outra e, finalmente, que deduções podemos fazer de



algo. Esta enumeração parece-me completa e não omite nada do que as faculdades humanas podem alcançar. (DESCARTES, *Reg.*, XII, 1952, p.75).

Em decorrência das abordagens anteriormente citadas e das relações entre elas, Descartes (1952) apreende o conhecimento segundo às formas dos geômetras, por meio de duas maneiras: ordem e a maneira de demonstrar. Sobre a ordem afirma Descartes (1952, *Obje.*, Segunda Respostas, p. 387): “A ordem consiste nisto apenas, que as coisas que são propostas primeiro devem ser conhecidas sem a ajuda das seguintes, e que as seguintes devem depois ser arranjadas de tal forma que sejam demonstradas apenas por aqueles que as anteriores”. O demonstrável também se desdobra em duas abordagens: análise e síntese<sup>11</sup>. Descartes é responsável pela universalização do método combinado de análise síntese dos antigos<sup>12</sup>, já que a abordagem analítica e sintética estabelece um procedimento no campo do conhecimento em que se faz o percurso dos efeitos em direção à causa (análise) e da causa aos efeitos (síntese). Sobre a análise (ou resolução) Descartes afirma:

A análise mostra a verdadeira maneira pela qual algo foi inventado metodicamente e mostra como os efeitos dependem das causas; de modo que, se o leitor deseja segui-lo e lançar seus olhos cuidadosamente sobre tudo o que ele contém, ele nunca compreenderá perfeitamente a coisa assim demonstrada, e não a tornará menos sua, a menos que ele mesmo a tenha inventado (DESCARTES, *Obje.*, Segunda resposta 1952, p. 387).

- 
- 11 Sobre a análise e síntese no pensamento de Descartes destacamos sua pouca referência aos termos, melhor dizendo, sua única referência. Algo corroborado por Battisti (2010), ressaltando também os problemas referentes às traduções dos conceitos, entre o que o próprio Descartes escreveu em latim e a sua tradução para o francês. A tradução francesa, conforme explica o autor, levou à interpretações que majoritariamente ignoravam as influências matemáticas de seu método, o que nos leva ao desconhecimento de parte de sua influência, as proposições matemáticas de Pappus.
- 12 Referimo-nos ao uso da concepção de método de análise e síntese combinados (heurístico), no caso dos antigos, e particularmente, no cenário moderno. Conforme esclarece Loparic, por análise entende-se como: “[...] movimento ascendente em direção àquilo a partir do que a proposição conjecturada pode vir a resultar. Na transformação, procuramos dois tipos de antecedentes. Por um lado, procuramos premissas (proposições a partir das quais a proposição em exame possa ser deduzida. E, por outro lado, procuramos construções e dados legítimos a partir dos quais o caso com o qual exemplificamos nossa proposição inicial possa ser efetivamente construído [...]”. Enquanto que a síntese entende-se que “[...] consiste também em dois movimentos. Num primeiro movimento, denominado construção, constrói-se efetivamente a figura que exemplifica a proposição conjecturada, a partir de construções atestadas como legítimas na resolução. Num segundo movimento, prova-se a proposição inicial a partir das premissas obtidas ao final da análise, justificadas na resolução, levando em conta as construções feitas no primeiro passo da síntese. (LOPARIC, 2005, p. 38).

Sobre a síntese, continua:

A síntese, ao contrário, por um caminho totalmente diferente, e como examinando as causas pelos seus efeitos (embora a prova que contém seja também frequentemente efeitos das causas), demonstra à verdade claramente o que está contido em suas conclusões, e se serve de uma longa série de definições, postulados, axiomas, teoremas e de problemas, a fim que, caso se negue cada consequência, mostre como estão contidas no antecedente, e que extraia o consentimento do leitor, tão obstinado e opiniático que se possa ser; [...] (DESCARTES, *Obje.*, Segunda resposta 1952, p. 388).

Ressaltamos que os comentadores possuem interpretações distintas sobre as abordagens metodológicas adotadas por Descartes em suas diferentes obras. De acordo com Skirry (2008) e Fonseca (2015), no *Discurso do método* (1952) podemos apreender a abordagem analítica a partir da segunda regra, a abordagem sintética na terceira regra, e a dedução e combinação de análise e síntese a partir da quarta regra (Fonseca, 2015, p.33), como herança do pensamento de Pappus. Por sua vez, Raftopoulos (2003) corrobora a tese contrária (iniciada por Martial Gueroult) ao uso do método combinado da análise e síntese por Descartes, à medida que, nas *Objeções e Respostas* (II, p.389), o filósofo declara a análise como sendo o único método de sua metafísica nas *Meditações*. Contudo, conforme pondera Skirry (2008) devido a metafísica cartesiana ser completa, e não deixar nada de fora, a síntese, nesse caso das *Meditações*, não faz parte do sistema filosófico de Descartes, visto que a metafísica e a verificação da alma, a não matéria, não são percebidos por métodos sensíveis, dedutivos ou sintéticos. A tese heurística, defendida por Loparic (1997) – em resposta à interpretação sobre o método analítico cartesiano defendido por Gueroult –, considera que Descartes, apesar de referenciar a análise diretamente em seu sistema metafísico, não suprime a síntese de seu discurso filosófico, uma vez que é possível inferir a combinação de análise e síntese a partir da influência do método dos antigos geômetras sobre Descartes, que utilizavam o método sintético para a demonstração de seus argumentos. A heurística de Descartes, apontada por Loparic, em contraposição ao que defende Raftopoulos, considera, para além das *Meditações*, fatores externos sobre o método cartesiano, isto é, as falas do próprio Descartes em cartas e objeções, as traduções para o francês das obras de Descartes, onde o filósofo supervisionou o sentido que foi empregado ao método analítico e sintético (*a priori* e *a posteriori*).

De acordo com Carvalho (2015), Descartes procura não só estabelecer um critério de verdade que inter-relacione o modelo empírico e o racional de se conhecer, mas comprovar por meio da análise e da síntese, acreditando que a filosofia encontrava-se num terreno incerto e era incapaz de ofertar um conhecimento seguro e comprovável a qualquer mente. A partir disso, Descartes parte para a reavaliação das certezas epistemológicas e ontológicas para que se pudesse fundar uma nova teoria passível de teste, duvidando de tudo até que não pudesse mais restar dúvida – até obter o alcance do conhecimento simples. A criação de sua filosofia dependeria, nesse sentido, da compreensão de uma causa primeira, isto é, da metafísica.

O problema combatido por Descartes, de estabelecer uma verdade no conhecimento filosófico que seja aceita e alcançada por qualquer pessoa, demandava outras ponderações, pois para atingir tal feito seria necessário achar a essência do conhecimento verdadeiro, quer dizer, responder à questão: como seria possível identificar o que é seguro e verdadeiro?

Como já abordamos, Descartes (*Med.*, I, 1952, p.270) faz uma reflexão sobre toda a tradição filosófica e conclui que a metafísica é a filosofia primeira, já que ela é fonte dos demais saberes, pois por meio dela é possível chegar aos objetos puros e simples que estão presentes e são acessíveis por qualquer sujeito. Em outras palavras, o ser humano exerce a função intuitiva e dedutiva da razão até Deus (metafísica), este seria responsável de colocar no ser humano a noção de verdade, perfeição, infinitude etc., pois somente Ele seria dotado de tal capacidade.

O ser humano, por ser falho, limitado, facilmente induzido ao erro, só teria acesso ao conhecimento seguro das coisas no universo se interpretasse a linguagem pelo qual foi criado, a matemática – como bem é posto por pensamentos dos antigos, como o de Pappus, e modernos, como o de Galileu e Kepler e a ideia de um Deus matemático. Aqui é possível notar as influências sofridas por Descartes, quando vê nas verdades alcançada pela geometria e pela matemática uma inspiração para a fundamentação de sua filosofia, sendo que estas ciências exatas funcionam livres de especulações, incertezas e inverdades. Afirma Descartes (*Reg.*, II, 1952, p.41): “[...] tendo dito um pouco acima que entre as ciências conhecidas somente aritmética e a geometria são isentas de falsidade e incerteza”.

Para entendermos o porquê da superioridade das verdades matemáticas defendidas por Descartes, apresentamos sua posição aos meios de se conhecer. Para o autor existem dois meios: a imaginação e os sentidos. As verdades provenientes da experiência (sentidos) são

confusas, pois são passíveis de mudanças. A imaginação, por outro lado, possibilita o alcance das verdades simples, puras e imutáveis. Nas palavras de Descartes:

Por isso vemos claramente porque a aritmética e a geometria são muito mais certas do que as outras ciências: é que apenas elas tratam de um objeto puro e simples o suficiente para não admitir absolutamente nada que a experiência tenha tornado incerto, e que consistem inteiramente em uma série de consequências deduzidas pelo raciocínio (DESCARTES, *Reg.*, II, 1952, p. 41).

Com a metafísica já posta como valor científico – alcançada por meio da dúvida metódica, da dedução – e as faculdades humanas, Descartes parte para a elaboração do método científico. Sendo contrário ao empirismo escolástico e as suas especulações (que de acordo com Descartes são longas, confusas e direcionadas ao entendimento de especialistas), estabelece quatro regras para se atingir o conhecimento legítimo, ordenando um modo de funcionamento das faculdades humanas, evitando o sobrecarregamento da imaginação e do entendimento. Sobre o método, Descartes apresenta:

O primeiro era nunca perceber nada verdadeiro que eu obviamente não soubesse que fosse. [...] A segunda, dividir cada uma das dificuldades que eu examinaria em tantas parcelas quanto possível e necessário para melhor resolvê-las. A terceira, conduzir meus pensamentos em ordem, começando com os objetos mais simples e fáceis de conhecer, para elevar pouco a pouco, gradativamente, ao conhecimento dos mais compostos [...] E o último, fazer enumerações tão completas em todos os lugares, e revisões tão gerais, que eu tinha certeza de nada omitir (DESCARTES, *Dis.*, II, 1952, p. 137-138).

A pretensão metodológica cartesiana encontra-se, desse modo, “completa”, visto que tratou do conhecimento de maneira gradativa, discutindo o sujeito e suas possibilidades de conhecer, partindo das verdades inatas alcançadas por meio de uma metafísica divina, a ciência quantitativa que possui em seu meio princípios geométricos e matemáticos que asseguram, uma verdadeira representação do mundo da natureza.

Como se pode ver, o método cartesiano do conhecimento possui diferentes aspectos inter-relacionados, tais como a análise, a síntese, intuição e a dedução. Apesar de sua pouca referência ao termo análise, é possível inferi-lo a partir da segunda regra em o *Discurso do*

*método* (1952), possuindo, assim, o mesmo sentido – isto é, que trata da divisão do problema em partes para que se possa galgar por meio de cada uma delas até se alcançar a seguridade do conhecimento claro e simples, isto é, o conhecimento intuitivo, o ponto de partida. Já a intuição possibilita um conhecimento auto evidente e certo, a dedução remete ao conhecimento ordenado, de sucessão (notado na terceira regra – partindo das coisas simples (fáceis) em direção ao complexo; a este movimento podemos interpretar como síntese). Descartes (*Reg. III*, 1952) fala que a distinção entre as abordagens intuitivas e dedutivas são sutis, uma vez que a primeira consiste no que é auto evidente, das coisas simples e fáceis, enquanto a segunda no que é sucessivo. Quanto maior é a complexidade do objeto ou do problema, maior será a ordem e a enumeração dos componentes, que por uma abordagem analítica, vai do problema em direção aos seus princípios, e cuja abordagem sintética faz o contrário, através dos princípios já esclarecidos, parte em direção ao problema.

Diante do exposto, é possível notar o panorama científico e filosófico metafísico acerca da ciência e do conhecimento defendido por Descartes, a dimensão teórica de seus enunciados tanto no que diz respeito às formulações iniciais da revolução científica moderna, quanto às proposições filosóficas apresentadas por Descartes. Ainda que sua filosofia tenha se projetado em proporções universais e aparentemente fechadas, as críticas ao seu pensamento logo surgiram, apontando os possíveis erros conceituais, científicos e metodológicos.

### **1.3 – A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA PÓS-CARTESIANA: PROBLEMATIZAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS**

Concebendo os principais pontos teóricos acerca da ciência e do método precedente a Descartes, partimos para os questionamentos acerca dos princípios epistemológicos e metodológicos por ele apresentados. De um lado, as reflexões contrárias aos modernos apareceram especialmente a partir de pensadores contemporâneos e das ciências experimentais atuais<sup>13</sup>. De outro, para além da crítica atual dos resultados vigentes, queremos destacar também os posicionamentos de pensadores modernos que se opuseram à ciência e ao método moderno de Descartes, tomando por referência aqui os nomes como Isaac Newton e

---

<sup>13</sup> Pensadores como Edgar Morin, com a proposta dos Sistemas Complexos, adversa à fragmentação dos modernos, bem como o advento das ciências experimentais contemporâneas, como a neurociência, onde os princípios expostos por Descartes acerca da relação entre mente, cérebro e corpo foram testados e falseados.

Giambattista Vico. O primeiro, por meio da ciência – física – e o segundo por meio da filosofia e da filologia.

Após o início da revolução científica moderna, questões acerca da verdade em referência à determinação do homem sobre as coisas tomaram o protagonismo. O resgate feito pelos modernos, por meio do humanismo renascentista, ao conhecimento antigo, não se restringiu à paridade de Platão e Aristóteles do conhecimento, isto é, a opção pelo conhecimento ideal matemático ou experimental sensível, mas a junção entre os dois modos de se conhecer. O ideal subjetivo protagórico cede a um ideal universalista.

Começando por Isaac Newton, destacamos seus estudos sobre o entendimento e organização metafísica da natureza, dos cosmos e do universo. Em sua mais célebre obra, *Philosophiae naturalis principia mathematica* (2012), Newton estabelece, dentre cálculos matemáticos e estudos astronômicos, seus princípios metodológicos – regras e lei – de sua filosofia natural, a qual foi concebida posteriormente como a ciência física)<sup>14</sup>. Sobre o método analítico e sintático, afirma Newton (1983, p.56-57, grifo nosso):

Como na matemática, assim, também na filosofia natural, a investigação de coisas difíceis pelo método de análise deve sempre preceder o método de composição. Esta análise consiste em fazer experimentos e observações, e em traçar conclusões gerais deles por indução, não se admitindo nenhuma objeção às conclusões, senão aquelas que são tomadas dos experimentos, ou certas outras verdades. Pois as hipóteses não devem ser levadas em conta em filosofia experimental. **E apesar de que a argumentação de experimentos e observações por indução não seja nenhuma demonstração de conclusões gerais, ainda assim é a melhor maneira de argumentações que a natureza das coisas admite, e pode ser considerada mais forte dependendo da maior generalidade da indução.** E se nenhuma exceção decorre dos fenômenos, geralmente a conclusão pode ser formulada. Mas se em qualquer tempo posterior, qualquer exceção decorrer dos experimentos, a conclusão pode então ser formulada com tais exceções que decorrem deles. **Por essa maneira de análise podemos proceder de compostos a ingredientes, de movimentos às forças que os produzem; e, em geral, dos efeitos a suas causas, e de causas particulares a causas mais gerais, até que o argumento termine no mais geral. Este é o método de análise; e a síntese consiste em assumir as causas descobertas e estabelecidas como princípios, e por elas explicar os fenômenos que procedem delas, e provar as explicações.**

---

14 De acordo com a autora Kirchof (2014, p. 62), Newton se opõe ao método matemático dedutivo e trabalha sob o conceito de indução, propondo assim um método matemático indutivo. A ideia da autora, como observamos, difere-se da tese de Loparic (vide nota 13), que concebe o método moderno de Newton como o método combinado de análise e síntese

É possível notar em seus estudos suas influências que, conforme Burt (2003), eram frutos de um compilado de quase cem anos de conhecimento científico, passando pela matemática, mecânica, astronomia e em partes a ótica. Estas influências são percebidas por Newton e colocada como inspirações, das quais se serviu para observar melhor, apoiado em ombros de gigantes, tais como Galileu, Descartes e outros.

Os gigantes citados por Newton, suas influências, são necessárias para compreender suas proposições teóricas. Esta última acontece tanto por continuidade de cientistas predecessores ou por apontamentos de limitações teóricas, isto é, crítica aos pensamentos vigentes. Neste ponto, Newton faz um resgate do empirismo de Francis Bacon, além de uma admissão da concepção de tempo e espaço absoluto de Henry More, em oposição à concepção relativa de Descartes, sem que houvesse uma interrupção no idealismo matemático de organizar e enxergar o mundo, oriundo do pensamento platônico, já que a empiria e a experiência são coligadas. Como esclarece Koyré:

A física ou, mais exatamente, a filosofia natural de Newton não pode ser dissociada dos conceitos de tempo absoluto e espaço absolutos, os mesmos conceitos pelos quais Henry More travou uma batalha prolongada contra Descartes. Curiosamente, a concepção cartesiana segundo a qual essas noções e outras, que lhes são correlatas, não têm senão um caráter relativo ou relacional, é chamada por Newton “vulgar” e o sábio inglês a declara baseada em “preconceitos”. [...] Assim, o tempo e o espaço absolutos e matemáticos – para Newton esses qualificativos são equivalentes e determinam a natureza dos conceitos em questão, tanto quanto das entidades que lhes correspondem – são, de maneira da qual já vimos muitos exemplos, *opostos* ao tempo e ao espaço do senso comum. De fato, poderiam ser chamados de “inteligíveis”, em oposição a “sensíveis”. Com efeito, segundo Newton “empirista”, “em matéria filosófica devemos fazer abstrações de nossos sentidos e considerar as coisas em si mesmas, distintas daquilo que não é senão medidas sensíveis delas” (KOYRE, 1979, p. 153-154-156).

De acordo com Ronan (1991), Newton se preocupou em responder problemas astronômicos desde os pensadores antigos, – por meio de sua matemática, com base em uma relação de ruptura e de influência. Melhor dizendo, conseguiu fazer o movimento de abstração ao que havia de correto, de apontar os possíveis erros e contribuir a partir disso. Este movimento ocorreu principalmente com base nas leituras elaboradas por Copérnico, Galileu e Kepler, onde é possível enxergar boa parte de sua trajetória teórica, isto é, a fundamentação de sua física mecânica, a qual aliada aos seus estudos matemáticos conseguiu estabelecer, através

da própria mecânica e da astrologia, um conhecimento universal. Diferente da proposta escolástica da revelação. Já a filosofia de Descartes atém-se na possibilidade de um conhecimento seguro e da ordenação do universo compreendido e criado a partir de um Deus matemático e da razão humana, considerando a *empíria* e a experiência isoladamente, como meios enganadores e inseguros de se atingir o conhecimento. Nas palavras de Dampier:

Newton desenvolveu o método de investigação científica de Galileu. Adiado a indagação relativa ao porquê da ocorrência das coisas, concentra-se no problema do *como*. Vê-se isto claramente em seu trabalho sobre a gravidade. Embora se diga frequentemente que Newton estabeleceu a “ação a distância”, na verdade considerava êle absurda essa idéia. Demonstrou que os corpos de movem *como* se as partículas se atraíssem entre si, mas claramente e muitas vêzes afirmou não saber por que, ou por que mecanismo, a gravidade atua. Este é um outro problema que surge em fase ulterior da investigação. Na verdade talvez jamais se resolva, pois a ciência trata da aparência e não necessariamente da realidade. [...] **O primeiro passo na pesquisa científica, tal como realizada por Galileu e Newton, consiste em examinar fatos conhecidos e formular hipóteses para reduzi-los a ordem – o processo da indução. As conseqüências lógicas da hipótese têm de ser então deduzidas pela matemática com a observação ou a experiência.** (DAMPIER, 1986, p.96, grifo nosso).

Assim como Descartes em o *Discurso do Método*, quando exprime as quatro regras para se atingir o conhecimento seguro, Newton também apresenta suas quatro regras para sua fundamentação da filosofia natural. Os princípios elucidam as notáveis diferenças entre os conhecimentos filosóficos e científico-matemático.<sup>15</sup> Enquanto que o primeiro se pauta sobretudo na capacidade da razão humana em atingir uma verdade inata posta no homem por Deus, o segundo se sustenta sob o benefício da universalidade do conhecimento na relação entre a teoria matematizada e a experiência. Embora a filosofia de Descartes abrisse espaço a problemas relativos aos astros e ao tempo, seus escritos deixaram questões não solucionados referentes à física. É a partir das lacunas não respondidas por Descartes que Newton deixa sua contribuição para a ciência. A partir dessa problemática estabeleceu suas quatro regras, são elas:

---

15 A distinção entre os tipos de filosofia é feita com base em Koyre, visto que até o século XVIII a distinção entre filosofia e física não era bem estabelecida, Newton acreditava fazer uma filosofia, esta, dedicada à compreensão das causas naturais e do universo. De acordo com Koyre: “[...] [Newton] é um cientista profissional, e embora a ciência, na época, ainda não houvesse consumado seu desastroso divórcio da filosofia, e embora a física ainda não fosse não só chamada de “filosofia natural”, como também concebida como tal, não é menos verdade que Newton se interessava prioritariamente pela “ciência” e não pela “filosofia”.” (KOYRE, 1979, p.153, grifo nosso).



Regra I – não devemos admitir mais causas para as coisas naturais do que as que são verdadeiras e suficientes para explicar suas aparências. [...] Regra II – Portanto, aos mesmos efeitos naturais temos de atribuir as mesmas causas, tanto quanto possível. [...] Regra III – As qualidades dos corpos que não admitem intensificação nem diminuição de graus, e que pertencem a todos os corpos dentro do alcance de nossas experiências, devem ser consideradas como qualidades universais de todos os corpos de qualquer tipo. [...] Regras IV – Na filosofia experimental devemos considerar as proposições inferidas pela indução geral a partir dos fenômenos como precisamente ou muito aproximadamente verdadeiras, apesar de quaisquer hipóteses contrárias que possam ser imaginadas, até o momento em que outros fenômenos ocorram pelos quais elas passam ou ser tornadas mais precisas, ou fiquem sujeitas a exceções. (NEWTON, 2012, p. 185-186-187).

De acordo com Newton, a ciência moderna foi percebida por Descartes e destacada por um método e uma finalidade metafísica-religiosa, suas intenções acerca da ciência perpassavam por uma base matemática limitada. A contraposição e influências (como a utilização das verdades universais) à ciência e ao método cartesiano, por Newton, ocorreu dentro de sua própria categoria, isto é, da própria ciência física. Newton não se apresenta inteiramente contrário ao método matemático analítico e sintético apresentado por Descartes, mas um enriquecedor sobre o método, uma vez que suas regras trabalham não só com a concepção de análise e síntese (heurística), mas com a indução, acentuando sua tradição empirista inglesa<sup>16</sup>.

Outra crítica às normas modernas veio de Giambattista Vico, um grande pensador que se dedicou em grande parte, analisar os notáveis grupos de filósofos e cientistas que marcaram o período moderno. Em sua mais célebre obra chamada *Scienza Nuova* investigou a fundamentação do conhecimento por meio de uma análise histórica, que, diferente de Galileu, Descartes e até Newton – os quais se aplicaram nos estudos de uma formulação e compreensão da ciência e da verdade tanto por meio indutivo como dedutivo matemático –,

16 Referência ao método indutivo defendido por Francis Bacon em posição crítica ao silogismo. A partir desta crítica, Malherbe (199?) percebe que na obra de Bacon a experiência sensível é o ponto inicial do conhecimento. Em *The Great Instauration*, sobre a indução e o silogismo, afirma Bacon (1901, p.42-43, tradução e grifo nosso): “[...] [Sobre] a indução, os lógicos dificilmente parecem ter pensado seriamente, mas passam por ela com um ligeiro aviso e apressam-se nas fórmulas de disputa. Eu, pelo contrário, rejeito a demonstração pelo silogismo, por atuar de maneira muito confusa, e deixar a natureza escapar de suas mãos. [...] ainda que ao lidar com a natureza das coisas eu uso indução em toda parte, e isso nas proposições menores assim como nas maiores. Pois eu considero a indução como a forma de demonstração que mantém o sentido, e se fecha com a natureza, e chega à própria beira de operação, se não lida realmente com ela”. Ainda que amplamente aceito, o método indutivo, de acordo com Popper (2005), apresenta um problema lógico para sua justificação, uma vez que o método indutivo conduz, a partir dos enunciados singulares (obtidos por meio da observação e experiência), aos enunciados universais. A crítica de Popper sobre a universalização de hipóteses e teorias a partir de enunciados singulares é corroborada por Morin em o quarto princípio da certeza, da lógica indutivo-dedutivo-identitária, que exploraremos posteriormente no Capítulo 2.

averiguou as mesmas temáticas por meio do estudo do desenvolvimento da língua, isto é, da filologia. Sobre a crítica de Vico em relação ao pensamento moderno, Nunes afirma:

O grande mérito de Vico foi questionar de forma eficiente e nos parece irônica, ao utilizar a *dúvida* para pôr em xeque o *Cógito* cartesiano que parte de uma certeza para a chegar a uma verdade. Ora, a *certeza* enquanto *certum* define a ordem do pensamento verossimilhante, que é incerto, indeterminado ou ainda provável, próprio de um raciocínio indutivo; a verdade enquanto *verum* define o pensamento exato, determinado, mensurável, verdadeiro ou falso, próprio de um raciocínio dedutivo, conforme discorremos ao confrontar a lógica da filologia com a lógica da ciência contemporânea, em especial a do positivismo lógico [...] (NUNES, 2009, p. 16-17).

O pensamento de Vico foi se estabelecendo em contraste com o método de Descartes, onde aponta os problemas centrais na teoria do filósofo francês. Este ato de Vico foi responsável pelo encobrimento de seus escritos. O reconhecimento de sua teoria acabou sendo algo tardio, já que o pensamento de Descartes e outros modernos já haviam se estabelecidos e se tornado referências. Descartes possibilitou o alcance da verdade através de seu método, sem que Deus fosse colocado em perigo de ser suprimido. A verdade para Vico não poderia ser atingida por uma filosofia que Descartes afirmava, cuja inspiração provinha da matemática e demonstrável pela geometria, como algo exato. Para Vico, a verdade seria, dessa forma, do campo do provável, não do absoluto. Afirma Bosi:

Apesar dessa fragilidade em relação à evidência de caráter matemático, a filosofia não deve ignorar o verossímil ou relegá-la a segundo plano, Vico diz que a filosofia não deve cair nesse erro, pois ela nunca serviu para outra coisa senão para tornar as nações “ativas, despertas, capazes, agudas e reflexivas”, e para que os homens sejam “dóceis, prontos, magnânimos, engenhosos e prudentes”. Todas essas funções e qualidades constroem-se à margem da razão abstrata. O “campo dos filósofos seria, assim, o do provável, como o terreno dos matemáticos é o do verdadeiro, afirma Vico: o fato de Descartes ter pretendido levar a filosofia ao plano da verdade demonstrativa dos geômetras foi tão somente causa de dúvidas e desordem. À razão cartesiana, órgão da verdade demonstrativa, Vico contrapõe o *engenho*, faculdade de descobrir o verossímil e o novo; à crítica, nova arte cartesiana fundada na razão, Vico contrapõe a *tópica*, arte que disciplina e dirige os procedimentos inventivos do engenho. (BOSI, 1979, p. XI)<sup>17</sup>.

---

17 Alfredo Bosi, Vico (1668 – 1744) – *VIDA E OBRA*, in Princípios de uma ciência nova: acerca da natureza comum das nações.

Vico continua tecendo suas críticas ao pensamento cartesiano, o qual, de acordo com Bosi, é cheio de defeitos congênitos. Destacando as características principais do pensamento cartesiano, que, posteriormente, será resolvido por meio de suas propostas de dignidades, continua Bosi (1979, p. XI): “[...] o apelo à autoconsciência contido no *cogito, ergo sum*; a crença de que a existência de Deus pode ser demonstrada de maneira *a priori*; e o princípio segundo o qual as ideias claras e distintas constituem critério universal de verdade”. Enquanto que a inserção da matemática na geometria, feita por Descartes, visa uma verdade universal e pautada no sujeito. Vico, por outro lado, tece sua crítica ao ideal renascentista, aprimorado por Descartes, que coloca o homem à medida de tudo e preocupa-se em formular uma ciência nova, pautada em um novo método, menos matematizante e egocêntrica.

A ciência moderna, como bem elucidamos ao longo deste trabalho, se demonstrou um movimento ambivalente e com vários pontos a serem analisados para o estudo de sua formação e em seu desenvolvimento, isto é, uma abordagem complexa. O fator religioso na ciência, imposto pela igreja católica, colocou a produção de pensadores renascentistas e modernos em um terreno incerto. Os pensadores da época trabalhavam sob constante supervisão e censura. A filosofia e as ciências, enquanto meios de investigação da natureza, propagavam, de modo geral, após o triunfo da interpretação sobre Descartes da distinção entre mente-corpo e de seu método disjuntivo, uma ideia de uma ciência autônoma e acima de tudo senhora da natureza. O progresso desta visão ocorre principalmente pelo fator da superioridade da razão humana, imposta pelo racionalismo moderno. A pretensão do sujeito já não era mais somente a de compreender, mas de manipular.

Mesmo com o desencadeamento de uma oscilação moral causado pela formulação da teoria heliocêntrica, com a noção minúscula do homem em um universo de constante expansão, a saída do indivíduo do centro de tudo decaiu sobre a própria Terra, isto é, o ser humano ciente de sua não exclusividade e de seu não favoritismo de Deus, passou a fazer do conhecimento, da ciência, do método e da experiência um instrumento de suas intenções. A natureza já não era parte do ser humano, estava para ser dominada sob qualquer custo.

O viés pelo qual cada período da modernidade e seus pensadores se articulavam eram, por certo momento, limitados tanto por uma perspectiva metodológica quanto teórica. Melhor dizendo, as proposições sempre eram enxergadas através de posições dicotômicas, o embate entre as teorias eram o que a motivavam a um possível progresso. Quando utilizamos, por exemplo, a teoria indutiva, racionalista e metafísica de Descartes, em contraposição a de

Aristóteles, ela foi acusada, posteriormente por Newton, por ser limitada, pois só no campo da física a hipótese poderia ser também experimentada e não ser restrita ao ideal.

Esse embate dicotômico entre concepções teóricas das ciências e da filosofia, tão presentes na modernidade, não é exclusividade do período. De acordo com Morin (1975) a discussão existe desde o pensamento pré-socrático. As vertentes sobre o método moderno, divididas entre duas alternativas, ou analítico ou sintético, não presentes nas mais diversas interpretações da modernidade.

A fim de superar este problema, Morin afirma que os pensadores, desde a antiguidade, já abordavam a questão da complexidade, ainda que de maneira indireta, mas pouco se dedicaram a falar sobre ela. É somente no século XX que se começa a discutir de maneira profunda o que seria a teoria da complexidade. É neste ponto que Morin apresenta suas contribuições, feita a partir de diálogos com a cibernética, teoria geral dos sistemas, auto-organização e demais áreas, que a teoria começa a ganhar consistência.

## CAPÍTULO 2 – A EPISTEMOLOGIA DA COMPLEXIDADE EM MORIN

Em contraposição à postura defendida pelos pensadores modernos, autores como Morin (2015, 1983), Bachelard (1978), Prigogine (2011), Bertalanffy (2015) apontam, salvaguardando suas conquistas e desenvolvimentos, aquilo que acreditam serem as limitações da teoria elaborada desde Copérnico em direção à complexidade. Por intermédio das descobertas científicas do final do século XIX e XX as verdades das teorias propostas pelos humanistas renascentistas e modernos passaram a ser contestadas, quer dizer, as interpretações do mundo e do cosmos obtidas por meio das metodologias oriundas da matemática, da geometria e da mecânica demonstravam-se restritas face as novas descobertas científicas. Enquanto que a teoria moderna é marcada pela busca de uma teoria capaz de estabelecer a verdade segura e universal, cuja ordem reside nos algoritmos criados por um Deus matemático, as descobertas científicas contemporânea – da física, química e biologia, bem como os estudos da cibernética, teoria de sistemas, informação etc. – incutem nas ciências, hipóteses como desordem, caos e indeterminação, fazendo com que as estruturas das verdades do racionalismo sejam cotejadas e apontem para uma abordagem científica de interação/relação.

De acordo com Edgar Morin (1983), O *complexus* (o que é tecido junto) está presente ao longo da história da filosofia, mas poucos pensadores dedicaram-se a desenvolvê-la. Primeiramente, surge como interpretação de um universo interativo e interligado por meio de alguma substância comum, a exemplo do éter da antiguidade. Em um segundo momento, a complexidade se torna inalcançada já que somente Deus teria acesso a tal conhecimento do todo e de tudo por ser o criador. O ser humano, por outro lado, criado e limitado, parte para a compreensão do todo, dividindo-o em partes, isto é, por meio da fragmentação e especialização. Para Morin, é a partir desse ponto que o problema da complexidade se acentua, pois é possível notar na história da filosofia que o conhecimento entre a relação do todo e as partes é interpretado por meios opostos, já que a divisão do conhecimento se manifesta num ato de sobreposição (problema entre *res cogitans* e *res extensa*). Afirma Morin (1983, p.14): “[...] Mas já anteriormente tinha havido pensadores da complexidade: aqueles que, de Heráclito a Hegel, enfrentaram o problema da contradição, e os que viram que, na

relação entre a parte e o todo, não é apenas a parte que está no todo mas o todo que está igualmente nas partes”.

Até a crise científica do século XX, a ciência clássica, para Morin (2000), se afirmava em quatro princípios da certeza (ou os desafios da complexidade): o princípio da ordem, o princípio de separação, o princípio de redução, o caráter absoluto da lógica dedutivo-identitário. Sobre o primeiro princípio, da ordem, Morin (2000, p.95), afirma ser a visão da ordem do universo concebida por leis imperativas, elaboradas tanto por uma entidade divina – como foi desde o surgimento da modernidade até Newton – como humana-tecnológica, onde a ordem se fundamenta em si, baseada numa concepção de universo como máquina perfeita. Desta ordem surge a postura determinista e mecânica da realidade, a desordem passou a ser como defeito ou incapacidade de um conhecimento provisório, já que no meio da desordem existe uma ordem a ser estabelecida. Somente a partir do segundo princípio da termodinâmica, que a ordem tem seu sentido transfigurado, pois passou a lidar com a Desordem, na medida em que esta “[...] remete para a ideia de acaso, mas também para as ideias de acidente, de acontecimento, de desvio, de perturbação; ela pode reunir por outro lado, tudo o que é agitação, dispersão, degradação, desorganização” (FORTIN, 2005, p.40). O elo entre ordem e desordem proveniente da termodinâmica, ocorre, conforme Morin (2016), por meio de uma palavra ativa, a interação, sendo esta responsável pela relação entre os termos antagônicos sem que ocorra a justaposição de um conceito sobre o outro.

O segundo princípio, da separabilidade, Morin (2000, p. 96) refere-se à resolução de problema dividindo-o em partes, decompondo-o em elementos simples – como Descartes propõe em o *Discurso do método*. A este princípio, também analítico, coloca a dificuldade de analisar o conjunto enquanto conjunto. Dando à ciência a característica da especialização e hiperespecialização bem como na compartimentação das disciplinas, onde não se isola somente a natureza das suas relações, mas da interação com o humano. Nos cabe ressaltar, desse modo, que na visão de Descartes se trata de uma posição analítica sobre o objeto, isto é, a sua apreensão pela fragmentação. Isso não significa, necessariamente, a disjunção do conhecimento em si mesmo, uma vez que na visão cartesiana o estatuto da *scientia* é melhor apreendido quando se tem a noção de que as ciências estão intimamente ligadas entre si (vide *Reg.*, I, 1952, p. 38-39).

O terceiro princípio, da redução, se sustenta na noção de que o conhecimento sobre os elementos presente no mundo são de cunho físico e biológico, tidos como fundamentais.

Morin (2000) faz referência à proposta de Galileu da compreensão do mundo por vias matemáticas: “[...] o princípio da redução tende a reduzir o conhecível àquilo que é mensurável, quantificável, formalizável, segundo o axioma de Galileu: os fenômenos só devem ser descritos com a ajuda de quantidades mensuráveis” (Morin, 2000, p. 96). É com base neste princípio que a ciência, conforme Morin, adota uma postura de oposição a tudo aquilo que não é quantificável.

O quarto princípio, da lógica indutivo-dedutivo-identitária, diz respeito ao asseguramento da formalidade do raciocínio por meio da indução, dedução e dos três axiomas apresentados na lógica de Aristóteles. Afirma Morin:

O núcleo da lógica clássica tomou um valor universal e intransgressível nos sistemas racional-empíricos clássicos. A argumentação e a construção teórica se realizam logicamente por dedução e indução. A dedução é o procedimento que tira as conseqüências ou as conclusões necessárias das premissas ou proposições preliminares, a indução, que, ao inverso da dedução, parte de fatos particulares para chegar aos princípios gerais, é desde o início o processo animal e humano mais corrente da aquisição de um conhecimento geral. Restringido-se unicamente à dedução e à indução, a lógica clássica põe fora da lógica aquilo que opera a invenção e a criação [...] (MORIN, 2000, p.97).

A concepção de ciência clássica-moderna, como elucidada Morin, se funda em princípios interdependentes e interativos. A ordem do mundo buscada pela física se fechou as outras possibilidades de conexão entre organismos, energia, sistemas, matéria etc., se tornando, conforme Bertalanffy (2015), uma ciência/inteligência cega. Para estes autores, a superação dos problemas causados por esta visão clássica em que a ciência ainda se encontra, ocorre por meio de duas alternativas, a saber, os sistemas complexos e o pensamento complexo.

O projeto moriniano da complexidade, ao se apresentar como alternativa aos moldes vigentes do conhecimento científico, expõe também suas propostas em relação à ciência clássica. Por lidar com os estudos de vários sistemas científicos e filosóficos, Morin (2015) esclarece, assim, três princípios epistemológicos (são eles: o princípio dialógico, princípio hologramático e princípio recursivo) que ajudam na compreensão de um novo ‘paradigma’, o da complexidade. De acordo com Rodriguez Zoya, Roggero e Rodriguez Zoya (2015), a dimensão do pensamento complexo que Morin defende parte da articulação entre o campo ontológico, epistemológico e metodológico.

Antes de nos aprofundarmos na discussão das inteligibilidades da complexidade, apresentaremos a noção de paradigma para Morin (ou a sua crítica à paradigmátologia), que diferentemente do que propõe Kuhn, identifica no centro do conhecimento científico clássico alguns problemas/limitações. Sobre a concepção de paradigma, Morin (1983) afirma que pode ser do campo da conjunção e disjunção. É aparentemente de natureza, linguística, lógica e ideológica entre conceitos-mestres. O paradigma determina e controla o curso de suas teorias, ao passo que também é invisível para elas.

Embora Morin aponte suas críticas ao modelo de paradigma estruturado por Kuhn, de ruptura entre os modelos paradigmáticos, reconhece, por outro lado, as suas contribuições sobre a temática. Morin expressa doze características críticas de todo modelo de paradigma, visando, posteriormente, a concepção de uma alternativa por meio da dialógica entre os conhecimentos. Sobre as características da noção de paradigma, Morin (2011) apresenta as seguintes:

1. O paradigma não é falsificável (ou falseável). Encontra-se fora do campo da verificação empírica, ainda que as teorias que advêm do paradigma sejam falseáveis;
2. O paradigma é fundador dos axiomas e possui uma legítima retroação com a sua autoridade;
3. O paradigma é dotado de um princípio de exclusão. Exclui para além dos dados, enunciados, ideias antagônicas e problemas que não reconhece. Forma-se, desse modo, um paradigma de simplificação (disjunção ou redução) da realidade, uma vez que não reconhece o problema da complexidade;
4. O paradigma cega, já que o que é excluído passa a não existir;
5. O paradigma é invisível. Reside a ordem inconsciente, na ordem supraconsciente e “[...]é o organizador invisível do núcleo organizacional visível da teoria. Onde dispõe de um lugar invisível [...]. É invisível por natureza, porque é sempre virtual; o paradigma nunca é formulado como tal. Só existe nas suas manifestações” (MORIN, 2011, p.270);
6. O paradigma cria evidências ao mesmo tempo que auto-oculta-se. As teorias determinadas pelo respectivo paradigma acreditam estarem obedecendo aos fatos, à experiência e à lógica;
7. O paradigma é cogerador de sentimento de realidade, a compreensão e formulação conceitual sobre o que é percebido como real procede da determinação do paradigma. Aos que seguem as ordens estabelecidas por um paradigma concebe somente a ordem (esta é soberana)



como determinante na acepção de fatos da realidade. O que foge a este determinismo, como os fenômenos aleatórios, são apenas do campo da aparência;

8. O fator invisível do paradigma o torna, por consequência, invulnerável. Sua limitação, de acordo com Morin (2011) ocorre por meios dos indivíduos que são considerados desviantes e marginais ao paradigma vigente e também por meio de revoluções de pensamentos, isto é, de paradigmas;

9. Existe a incompreensão e antinomia entre paradigmas, quer dizer, teorias, pensamentos e discursos, ideias elaboradas por paradigmas diferentes. “[...] O modo de raciocínio derivado de outro paradigma parece exótico”, segundo a expressão de Maruyama, isto é, estranho e esquisito. As ideias saídas desse paradigma estranho contradizem as evidências e, em consequência, parecem confusas, delirantes ou mentirosas (MORIN, 2011, p.271);

10. O paradigma é ligado recursivamente aos discursos e sistemas que o concebe. Podemos tomar como exemplo a organização de um sistema: aquele que gera tem a necessidade de ser regenerado por aquilo que gera. Possui a necessidade de afirmação e reafirmação de sua organização;

11. O paradigma determina, por meio de teorias, a mentalidade (*mindscapes*) e a visão de mundo. [...] Por isso uma mudança de paradigma ramifica-se pelo conjunto do nosso universo. Uma revolução paradigmática transforma o nosso mundo [...]. (MORIN, 2011, p. 272);

12. O paradigma por ser invisível e invulnerável não pode ser atacado, contestado e arruinado por vias diretas. Para que isso aconteça se faz necessário o aparecimento de fissuras, frestas e erosões em sua estrutura e teorias. O surgimento de novas teses e hipóteses não respondem mais aos comandos vigentes, fazendo, assim, que o paradigma antigo suma.

As doze características apresentadas por Morin parte de um embate com Kuhn acerca do conceito de paradigma. Kuhn (2012, p. 41-42) concebe o paradigma como um conceito chave que cria uma adesão geral entre os cientistas quanto à observação e investigação da natureza, e contém o modo pelo qual se determina o comportamento e a maneira de se fazer ciência e a teoria.

Morin (2014), em contrapartida, reconhece que o conceito de paradigma elaborado por Kuhn possui um sentido forte pela originalidade deste autor em definir paradigma como “um fundo coletivo de evidências escondidas e imperativas [...] e em sustentar que as grandes transformações na história das ciências eram constituídas por revoluções paradigmáticas.”

(MORIN, 2014, p. 263). Além disso, continua Morin, a noção de paradigma de Kuhn também é vaga – pois o autor alterna entre os vários sentidos do conceito ao longo d’*A estrutura das revoluções científicas* e suas reedições. Segundo Morin, a primeira definição (da primeira edição), Kuhn apresenta o paradigma como orientação metodológica universal, que fornece aos cientistas problemas e soluções<sup>18</sup>, enquanto que, na segunda edição do livro Kuhn exhibe outra definição, agora sociológica: “[...] a constelação de crenças, valores, técnicas, etc..., partilhadas pelos membros de uma comunidade determinada” (KUHN, 1998, p. 218).

Morin (2014) parte das explicações de Kuhn sobre o conceito de paradigma, ainda que insuficientes e imprecisas, e afirma que as dificuldades encontradas por este autor está em definir o conceito em suas múltiplas raízes e relações dialógicas, tais como as raízes linguística, lógicas, ideológicas, cérebro-psíquicas e socioculturais.

---

18 Vide nota n. 4.

## 2.1 – PRINCÍPIO DIALÓGICO

Para entendermos o primeiro princípio, o dialógico, é necessário fazer o percurso teórico do paradigma complexo, passando primeiramente pela Teoria de Sistemas e suas contribuições para a discussão, isto é, os conceitos que auxiliarão no entendimento da complexidade, ideias como: teoria de sistemas, informação, organização e ordem são cruciais para a discussão.

Destacamos aqui que, apesar do constante uso do conceito de sistemas complexos como sinônimo de pensamento ou epistemologia complexa, tratam-se noções diferentes. A primeira definição, de sistemas complexos (podemos compreender também como equivalente à ciência da complexidade, teoria geral de sistemas), é do campo científico e metodológico, que, de acordo com Rodriguez Zoya e Roggero (2014, p.92), possui interesse, sobretudo, pelos fenômenos de emergências. Pouco ou em nada trabalham com noções epistemológicas, quer dizer, seus conhecimentos e técnicas sobre a complexidade da natureza era fruto da própria ciência, enquanto ideia estrita da ordem.

Podemos conceber que os sistemas complexos ocorreram por meio da progressão das ciências (das modernas às contemporâneas), quando estas alcançaram zonas de inseguranças que seus métodos de cunho moderno não foram suficientes para resolver, dado que a investigação inspirava uma metodologia que não fosse parcial e deixasse de conhecer por meio de elementos isolados, mas uma metodologia que concebesse a partir de sistemas, onde fosse possível considerar os elementos, que dele fizessem parte, em interações. Dessa abordagem surgem noções emergentes da organização de um sistema, tais como desordem, incerteza, irreversibilidade e organização.

Possuindo uma origem ampla, Bertalanffy (2015), destaca, dentre vários fatores, na teoria de sistemas, a influência da cibernética, das engenharias no século XIX e XX e da física, uma vez que esta última apresentava problemas de dimensão micro (mecânica quântica) e macro (astrofísica), cujas respostas não caberia estritamente a ela, chegando, desse modo, à metafísica, algo incerto. É por meio destas influências que se passa a ter uma nova ideia sobre sistemas, cujo conceito é definido, por Bertalanffy (2015, p.84), “[...] como um complexo de elementos em interação.” que visam, pois os efeitos das ciências clássicas<sup>19</sup> e das

19 Para a definição de ciência clássica utilizaremos Morin (2016, p.190): “Entendo por ciência clássica aquela que, ao fundar seu princípio de explicação na ordem e na simplificação, reinou até o início do século XX e se encontra hoje em crise.”

novas tecnologias, suscitavam não mais um especialista de um sistema, mas vários especialistas ou um que tivesse a noção de vários sistemas, daí a terminologia sistêmica.

A física e a engenharia de produção de energia, em específico a termodinâmica (com atenção nos estudos sobre o calor) apresentaram um problema paradoxal a partir de seus princípios: o primeiro voltado para uma noção de energia indestrutível e o segundo apresenta uma noção de desperdício/degradação de energia. Assim, surgem as seguintes questões a partir dos pressupostos da termodinâmica: quais e como os sistemas interagem? A resposta urge por meio não só da física (da dimensão micro) mas dos organismos (pois estes estão naturalmente em relação tanto com a matéria quanto com a energia). Desta interação (ou não interação) concebemos o sistema em duas possibilidades: aberto e fechado. Explica Bertalanffy:

Meu primeiro exemplo é o dos sistemas fechados e abertos. A física convencional trata somente dos sistemas fechados, isto é, sistemas que são considerados estarem isolados de seu ambiente. Assim a química física fala-nos de reações, de sua velocidade, e dos equilíbrios únicos finalmente estabelecidos em um recipiente fechado no qual são reunidos um certo número de reagentes. **A termodinâmica declara expressamente que suas leis só se aplicam a sistemas fechados. Em particular, o segundo princípio da termodinâmica enuncia que num sistema fechado uma certa quantidade chamada de entropia deve crescer até o máximo e finalmente o processo para em um estado de equilíbrio [...]** No entanto, encontramos sistemas que por sua própria natureza e definição não são sistemas fechados. **Todo organismo vivo é essencialmente um sistema aberto.** Mantém-se em um contínuo fluxo de entrada e de saída, conserva-se mediante a construção e a decomposição de componentes, nunca estando, enquanto vivo, em um estado de equilíbrio químico e termodinâmico, mas mantendo-se no chamado estado estacionário, que é distinto do último. [...] (BERTALANFFY, 2015, p. 64-65, grifo nosso).

Entre aqueles que recebem e trocam energia (aberto) e aqueles que não são alimentados por uma energia exterior (fechado) que, baseado no segundo princípio da termodinâmica, atingiram um estado de equilíbrio, é que a física enfrenta o problema da complexidade. Sua estrutura epistemológica e metodológica não trata, como bem foi posto pelos modernos, com a desordem (uma vez que o universo é ordenado mecanicamente), desorganização, ruído informacional etc.. A alternativa apontada por Morin aos quatro problemas apresentados pelas ciências clássicas provém, dentre várias áreas, como as apontadas por Bertalanffy, dos estudos da informação, cibernética e teorias dos sistemas.

A começar pela noção de informação, Capurro (2015) enuncia a difícil tarefa de sua definição, posto que a ideia de informação está presente na história da filosofia desde a antiguidade com Platão e Aristóteles com a noção de ideia/*eidōs* e *morphé* (que pode ser interpretado também pelo termo moderno de subjetividade e objetividade), que estão contidos no conceito de *informatio*. Já na modernidade o termo percorre pelo caminho da subjetividade em rejeição à objetividade. Na contemporaneidade, desenvolve-se por meio das ciências naturais e da tecnologia, onde Claude Shannon (1948) elabora a teoria matemática de comunicação – com foco sobre a tecnologia da informação – onde é possível notar um percurso feito por um viés matemático/quantitativo da informação que parte, por meio de uma mensagem, de um emissor em direção ao receptor (terminal).

Wiener (1954) percebe os múltiplos sentidos da informação e classifica, de maneira ampla, na teoria cibernética, como um conceito que carrega um conteúdo, em meio a organização, que possibilita o ajuste ou adaptação ao mundo exterior, e ao mesmo tempo o mundo exterior também percebe as adaptações do sistema. Esta interação entre sistema e mundo exterior/ambiente só é possível por meio da noção de um sistema aberto, traduzindo-se em um conceito chave para a discussão da complexidade, o de retroação. Para ele, “informação é informação, não matéria ou energia. Nenhum materialismo que negue isso pode sobreviver nos dias atuais”. (WIENER, 2019, p. 182)

Souza, Gonzales e Souza (2016), baseadas na semiótica de Charles S. Peirce, concebem a “informação como um sistema dinâmico de relações (mais ou menos nomológicas) entre dados que mantém a sua funcionalidade” (SOUZA, GONZALES, SOUZA, 2016, p. 12). Morin, em o *Método 1 – a natureza da natureza* (2016) reconhece a grande contribuição de Shannon, porém destaca sua limitação teórica, tanto na sua pretensão de submeter as ciências, a entropia e neguentropia<sup>20</sup> de um sistema ao seu domínio, quanto ao campo da qualidade da mensagem entre emissor e receptor. Para Morin (2016), a teoria de Shannon focaliza no sentido da mensagem e preocupa-se com o ruído que nela pode conter, fazendo com que surja, desse modo, uma economia na emissão da mensagem para que se evite as redundâncias e perturbações. Conclui que a informação para Shannon é totalmente muda ou cega no que diz respeito a qualidade, valor e contribuição da informação ao seguir

20 Para Morin (2016, p.350-351), “o termo neguentropia constitui uma tautologia que significa que uma organização é necessariamente organizada. Em termos dinâmicos, uma organização é neguentrópica se ela é dotada de virtudes organizadoras ativas que, em última instância, têm necessidade de um circuito recursivo produtor-de-si”. Em relação dialógica com a entropia, a neguentropia representa o lado negativo e aberto – enquanto que a entropia é positiva e fechada da organização de um sistema. São dois conceitos indissociáveis.

seu percurso em direção ao receptor. Por isso, ele aponta para a ampliação do sentido quantitativo do conceito de informação.

A noção de informação, em Morin (2000), tem a peculiaridade de ser responsável por apresentar a incerteza, a surpresa e o inesperado em relação ao que é ordenado e organizado. Afirma ele:

Esse conceito de informação permite entrar num universo onde existe, ao mesmo tempo, a ordem (a redundância), a desordem (o bruto), e extrair o novo (a informação). Além do mais, a informação pode assumir a forma organizadora (programadora) no seio de uma máquina cibernética (MORIN, 2000, p. 201).

De acordo com Morin (2016), a formação de um sistema apresentada por Bertalanffy é eficaz por demonstrar uma posição de generalização entre várias organizações, como as organizações do campo biológico, social, atômico, astronômico etc., e, por outro lado, é limitada por querer evitar o reducionismo das partes, o que a torna cega na relação todo-partes, uma vez que visa sempre o todo em detrimento das partes. A noção de sistema que Morin passa a defender, após a crítica a Bertalanffy, é a de que o sistema contém a concepção de organização.

Para Maturana e Varela, a organização funciona sob a inter-relação com totalidade, partes, ações, elementos. Possibilita, desse modo um sistema complexo. Nas palavras dos autores se trata de organização autopoietica: [...] Nossa proposta é que os seres vivos se caracterizam por – literalmente – produzirem de modo contínuo a si próprios, o que indicamos quando chamamos a organização que os define de organização autopoietica [...] (MATURANA e VARELA, 2001, p.52).

A cibernética, continua Morin (2000) com base em Nobert Weiner, se dedica ao estudo de máquinas autônomas, e apresenta, assim, a ideia de retroação (*feedback*) em contraposição a ideia de causalidade linear, ação e causa, nesse sentido, representa um círculo auto-organizador, regulador. A teoria de sistemas lança a proposta de uma qualidade emergente que permanece na relação entre as partes e o todo. Estas propostas, aliadas aos estudos sobre o calor (energia) e sua atuação/interação com o sistema, que se passa a ter, na ciência, a discussão acerca dos princípios da termodinâmica enquanto contribuição de pontos antagônicos, isto é, eles [os sistemas] comportam tanto o ordenador/organizador do primeiro

princípio, quanto a desordem do segundo (entropia) entre os sistemas, levando-nos também, conforme Morin (2016), à discussão acerca da comunicação/informação entre eles. Queremos dizer com isto, que um organismo, por exemplo, pode comportar em si a relação interativa entre ordem, desordem e organização, de maneira complementar. Isso significa que as teorias já não são trabalhadas de maneiras excludentes entre si, agora também são relacionadas. A esta interação chamamos de **princípio dialógico**. Tal como define Morin (2015, p.110): “O princípio dialógico pode ser definido como a associação complexa (complementar/concorrente/antagônica) de instâncias *necessárias em conjunto* à existência, ao funcionamento e ao desenvolvimento de um fenômeno organizado [...]”.

O princípio dialógico do paradigma complexo, continua Morin (2015, 73-74), possui um nível de atuação geral, ainda que paradoxal, entre ordem/desordem/interação/organização, é capaz de associar termos antagônicos e ao mesmo tempo complementares, visto que ordem e desordem são pontos anulantes e tendem a supressão de um pelo outro, no entanto, existe a possibilidade de produção e colaboração entre eles para a organização e complexidade, ampliando, assim, seu sentido e atuação. O tetragrama a seguir demonstra melhor esta relação dialógica:

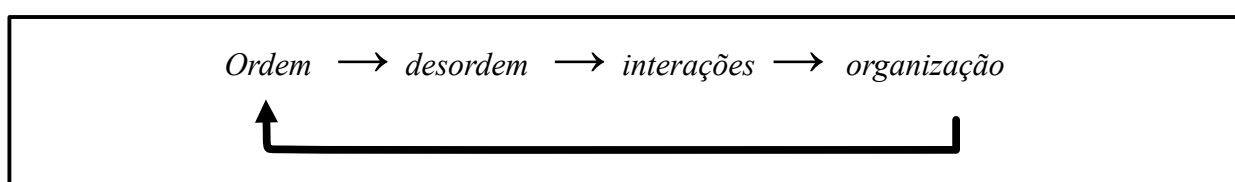


Figura 1 – adaptação do circuito da organização de o *Método 1* (2016)

A representação do mundo e do universo proposto pela ciência e a filosofia moderna, cuja intenção provinha da necessidade de estabelecer a segurança do conhecimento por meio da abordagem geométrica e mecânica como bem defendia Kepler e Descartes – a fim de se evitar o que era dúbio, ou aquilo que fugia a regra (ruídos) – foi colocado em questão pelos estudos da física no século XIX. Morin (2016) incute na discussão científica questão da desordem (entropia) como fator importante de se conceber não só o universo, mas o conhecimento. Como já abordarmos, as novas questões físicas se relacionavam com conceitos antes renegados que, conforme Prigogine (2011), fez com que a ciência passasse a trabalhar

com a ideia de caos, aleatoriedade e indeterminismo, além de uma concepção de tempo que não fosse unicamente o linear. No campo epistemológico, não se tratava mais de um determinismo do sujeito sobre o objeto (natureza), mas do diálogo com a natureza.

Para lidar com este novo paradigma é necessário ter ciência de suas dificuldades e a capacidade de elaborar uma nova abordagem, que possua em si a possibilidade de trabalhar entre lógicas antagônicas (por isso o dialógico). Pois, conforme nota Morin (2011), a lógica antiga se delimitava a um instrumento de verificação e validação do discurso, cujo núcleo é de identificação, dedução e indução. A partir disso, Morin estabelece os três princípios da lógica identitária da ciência clássica: o primeiro deles é o princípio de identidade, “[...] formulado como  $A \text{ é } A$ , afirma a impossibilidade de o mesmo existir e não existir ao mesmo tempo e com a mesma relação” (MORIN, 2011, p.216). O segundo princípio, o de contradição (melhor dizendo, da não contradição), determina a impossibilidade de estabelecer o atributo que “[...] pertence e não pertence um sujeito ao mesmo tempo e com a mesma relação:  $A$  não pode ser simultaneamente  $B$  e não  $B$  (MORIN, 2011, p.216). O último princípio, o do terceiro excluído, afirma que uma proposição pode ser analisada sobre duas perspectivas, verdadeira e falsa. Em uma situação contraditória, somente uma pode ser verdadeira.

A lógica clássica, conforme Morin, apresenta um grave problema, que é a dificuldade de lidar com a emergência – uma vez que, como já abordamos, a lógica funciona ou em dedução (silogismo) ou em indução a fim de se alcançar o que é simples, causando a noção de que todas as contradições, ambiguidades devem ser eliminadas. De acordo com Morin (2011), foi esta abordagem lógica, de dedução e indução, que levou a ciência e a filosofia – o que acredita ser um erro – à elaboração de teorias absolutas. A certeza do conhecimento, nesse sentido, era comprovada pela empiria ou pela lógica. A segurança do conhecimento é posta em discussão em várias áreas, a partir dos estudos sobre sistemas, em específico sobre as interações (tanto da perspectiva macro, sobre a organização do universo, quanto da micro, relativa à mecânica quântica e à química), visto que as previsibilidades sobre as partes que formam um sistema se tornaram indeterminadas, incertas a partir de um observador.

A incerteza representa, de acordo com Fortin (2005), um importante aspecto de que é impossível conceber a realidade em sua complexidade, isto é, da representação que se faz sobre ela, fazendo com que a complexidade se torne também um fundamento do conhecimento e na atividade do conhecer. Por sua vez, na visão de Morin (2015, pp. 246-247-



248) o conceito de incerteza é bastante rico e diversificado, possuindo várias relações, classificações e fontes, tal como os seis principais sentidos da incerteza, destacados abaixo:

(a) Incertezas inerentes à relação cognitiva (separação/comunicação/tradução) – esta incerteza provém de três fatores: (a.1) incapacidade humana de conhecer que não seja pela computação de signos/símbolos; (a.2) aos erros provenientes na comunicação, pois as comunicações possuem, conforme Shannon, a possibilidade de degradar-se em ruídos; (a.3) erros e deformações possíveis na tradução;

(b) Incertezas relativas ao meio – o meio, conforme Morin, contém em si acontecimentos aleatórios, desordenados, difícil (ou impossível) de ser determinado pelo observador;

(c) Incertezas ligadas à natureza cerebral do conhecimento – estas ocorrem de quatro formas distintas: (c.1) fechamento relativo ao aparelho cognitivo; (c.2) limites sensoriais; (c.3) múltiplas intercomunicações e intertraduções cerebrais; (c.4) natureza da representação;

(d) Incertezas relativas à hipercomplexidade da máquina cerebral humana – sendo esta dividida em três partes: (d.1) proveniente da instabilidade dialógica entre dois pontos (como em análise/síntese e abstrato/concreto) e nas instâncias: pulsões, paixão e razão; (d.2) dos riscos inevitáveis que ocorrem nas atividades cognitivas em situações complexas; (d.3) a dificuldade de estabelecer um meio termo entre simplificar e complexificar;

(e) Incertezas decorrentes da natureza espiritual do conhecimento – a qual é subdividida em sete elementos: (e.1) a incerteza das teorias; (e.2) ignorância do preço do conhecimento teórico; (e.3) limites e insuficiência da lógica; (e.4) apostas que nenhum pensamento poderia evitar de fazer; (e.5) dos conflitos entre empírico e racional; (e.6) das tendências ao idealismo, à racionalização, e à mitologização; (e.7) das interações e interferências entre o pensamento empírico/racional e o pensamento simbólico/mitológico.

(f) Incertezas decorrentes das determinações culturais e sociocêntricas inerentes a qualquer conhecimento.

Com a inserção da incerteza na discussão epistêmica, a forma como se concebe a formação de um sistema se expande, visto que as ações entre os componentes passam a ser do campo da imprevisibilidade. As interações do/entre sistemas são notadas no contexto científico a partir da noção de emergência, uma vez que se trata da possibilidade de um acontecimento incerto e novo. Por emergência definimos, conforme Morin (2016, p.136), como propriedades ou atributos de “um sistema que apresentam um caráter de novidade com

relação às qualidades ou propriedades de componentes considerados isolados ou dispostos diferentemente em outro tipo de sistema.”. Significando que um sistema não pode ser reduzido por uma característica/parte que em interação compõem sua totalidade. De acordo com Fortin (2005), a incerteza produz a necessidade de se discutir a lógica, em especial a clássica, pois esta, ao lidar com as emergências, se demonstram limitadas. Tal restrição ocorre porque a emergência é algo logicamente indedutível e irreduzível.

## 2.2 – PRINCÍPIO RECURSIVO

O segundo princípio apresentado por Morin, da **recursividade**, não se distancia ou se opõe ao primeiro, dialógico, e posteriormente ao terceiro, hologramático. São princípios complementares. Para melhor entendermos a concepção de recursão, é necessário, com base em Morin, ter ciência de outros conceitos que o fundamentam, como a ideia de organização, retroação e autonomia. Sem uma ordem linear estabelecida, iniciaremos pela organização. Segundo Morin:

[...] a organização é o encadeamento de relações entre componentes ou indivíduos que produz uma unidade complexa ou sistema, dotada de qualidades desconhecidas quanto aos componentes ou indivíduos. A organização liga de maneira inter-relacional os elementos ou acontecimentos ou indivíduos diversos que, a partir daí, se convertem em componentes de um todo. Ela assegura solidariedade e solidez relativa a essas ligações, garantindo ao sistema certa possibilidade de duração apesar das perturbações aleatórias. A organização, portanto: transforma, produz, religa, mantém. (MORIN, 2015, p.133).

A partir do que Morin (2015) apresenta é possível notar que, na apreensão de um sistema, a relação ordem/organização é entendida, em muitos casos, como o mesmo ato, quando não os são – pois ele afirma que as diferenças entre os conceitos são sutis, posto que a ordem interpreta o mundo de maneira estritamente harmoniosa, sem acidentes, enquanto que a organização comporta abertura, emergência e desordem. Apesar de serem pontos distintos, estão, para Morin, numa ação circular e são complementários. A distinção ocorre com base na abertura e fechamento de um sistema, melhor dizendo, da sua constituição. Enquanto que a

ordem, de acordo com Fortin (2005), é do campo das leis, das invariantes e constâncias, a organização é aberta, mais ampla e complexa (pois não é reducionista) que a ordem; é um conceito mais rico, porque mais flexível e suscetível de transformações. Como abordamos no tópico 2.1, um sistema comporta em si a ordem, desordem, interação e organização; indicando, assim, que falar sobre um item [no caso da ordem e organização] requer também falar sobre o outro, pois são constituintes. Sobre esta relação, Morin afirma: “[...] a organização produz ordem, que mantém a organização que a produz, ou seja, coproduz a organização [...]” (MORIN, 2015, p.165). Conforme Morin, podemos concluir a partir de relação ordem/desordem que existe uma ordem organizacional, elucidada Morin:

A ordem organizacional é, portanto, essa “invariância” ou “estabilidade” estrutural, [...] estratificada [...], que não é apenas a armadura ou o esqueleto de qualquer sistema, mas algo que permite construir novas organizações a partir dessa base, que também constituirão sua própria ordem, sobre a qual outras organizações não se apoiar, e assim por diante, permitindo o aparecimento, a extensão, o desenvolvimento de sistemas de sistemas de sistemas, de organizações de organizações de organizações. (MORIN, 2016, p. 165).

Como já discurremos, a discussão acerca da organização e ordenação de um sistema nos leva as suas partes, isto é, aos componentes que em interação compõe sua totalidade. A partir da união da ideia de organização e ordem – como são fatores reprodutivos –, questões referentes à autonomia e retroação surgem, tanto por meio da cibernética quanto da biologia – a distinção nos servirá como auxílio para compreender a organização (autônoma ou não) da máquina artificial e natural. Para isso é necessário o esclarecimento da concepção de ação, reação e retroação. A ação, para Morin (2015), não se limita somente a um ato e um efeito, concebe-a também como interação, isto é, são ações recíprocas que alteram o comportamento ou natureza dos actantes. As interações, por sua vez, compõem as reações (químicas, mecânicas) e transações (ações de troca) e retroações “(ações que regem como retorno sobre o processo que as produz e, eventualmente, sobre a sua fonte e/ou sobre sua causa).” (MORIN, 2015, p.195). É com base nestas noções que surgem as questões acerca da causalidade, distinguido por Morin em três categorias: causalidade interior, causalidade finalitária e causalidade complexa. Morin concebe a causalidade interior (ou retroativa), como os sistemas [em todo o universo] que não vivem em circuitos fechados, pois estão em constante interação

com o exterior, ao acaso, são dotados de movimento e ação – do qual surge a noção de retroação. A causalidade finalitária apresentada por Morin não é do campo teleológico, mas interior (teleonomia), quer dizer, estabelece uma relação da finalidade apesar das interferências externas, como ocorre nos casos das organizações vivas “[...] a causalidade finalitária expressa ativa e praxicamente a virtude da endocausalidade: produzir autonomia e, além disso, possibilidades de liberdade” (MORIN, 2016, p.314). A causalidade complexa, de acordo com Fortin (2005) não é somente linear ou determinista, mas relacional e de possibilidade retroativa, isto é, pode causar sua própria causa, além de poder conter várias concepções de causalidades. A causalidade complexa, conforme Morin (2016, p.323), funciona sob os seguintes pontos: a) Duas causalidades podem conduzir a efeitos diferentes e/ou elos divergentes; b) Causas diferentes podem produzir efeitos semelhantes; c) Pequenas causas podem levar a grandes efeitos; d) Grandes causas podem levar a efeitos muito pequenos; e) Causas são seguidas de efeitos contrários; f) Os efeitos das causas antagônicas são incertos.

As causalidades auxiliam no modo como os sistemas lidam com questões externas/internas, que de acordo com Morin, são postas em organização ativa e não ativa. É ativo “quando gera ações e é gerada por ações” (Morin, 2016, p.196) e não ativo quando não há interação com o exterior (sistema fechado). Desta discussão surge a autonomia, esta trabalha sob uma lógica paradoxal com a dependência, entre aberto e fechado. Sobre autonomia Morin define:

[...] O conceito de autonomia só pode ser concebido a partir de uma teoria de sistemas ao mesmo tempo aberta e fechada; um sistema que funciona precisa de uma energia nova para sobreviver e, portanto, deve captar essa energia no meio ambiente. Conseqüentemente, a autonomia se fundamenta na dependência do meio ambiente e o conceito de autonomia passa a ser um conceito complementar ao da dependência, embora lhe seja, também, antagônico. Aliás, um sistema autônomo aberto deve ser ao mesmo tempo fechado, para preservar sua individualidade e sua originalidade. Ainda aqui, temos um problema conceitual de complexidade. No universo das coisas simples, é preciso “que a porta esteja aberta ou fechada”, mas, no universo complexo, é preciso que um sistema autônomo esteja aberto e fechado, a um só tempo. É preciso ser dependente para ser autônomo. (MORIN, 1996, p.184).

Voltando à proposta deste tópico, com base no que já foi exposto, podemos discorrer sobre o princípio recursivo. Este proporciona uma interpretação paradoxal sobre o sistema e

sua formação, com base na organização, retroação, autonomia e suas ‘oposições’, desorganização, estabilidade e dependência. Morin delimita este princípio como algo que produz sua própria existência e causa, mais rico e complexo que a retroação, que depende de fatores externos para sua produção, enquanto que a recursão é autônoma e consegue estabelecer um equilíbrio sem se fechar a desordem/acaso. Reitera Morin: “[...] Trata-se de um processo em que os efeitos ou produtos são, ao mesmo tempo, causadores e produtores no próprio processo, sendo os estados finais necessários à geração dos estados iniciais” (MORIN, 2015, p.112). Este movimento descrito por Morin é característico, principalmente, dos organismos vivos (em perspectiva micro e macro – social, biológica etc.), pois interagem com matéria e energia, são autônomos e dependentes, ativos e passivos, por isso a denominação posterior de auto-organização<sup>21</sup>. O prefixo *auto* possui, conforme Morin (2015), dois sentidos, o “mesmo” (*idem*) e o reflexivo, “si mesmo” (*ipse*), estes apontam para um retorno sobre si, um ciclo de reprodução (*idem*), com emergência de seres individuais (*ipse*) e idênticos (*idem*) que definem uma espécie (*ipse*), que por sua vez, define o indivíduo. O termo *auto*, nesse sentido, concebe um sentido dinâmico e vivo à organização. Podemos conceber, a partir disso, uma organização recursiva, tal como descreve Morin:

[...] A organização recursiva é a organização cujos efeitos e produtos são necessários a sua própria causação e a sua própria produção. É, exatamente, o problema de autoprodução e de auto-organização. Uma sociedade é produzida pelas interações entre indivíduos e essas interações produzem um todo organizador que retroage sobre os indivíduos para co-produzi-los enquanto indivíduos humanos, o que eles não seriam se não dispusessem da instrução, da linguagem e da cultura.[...] (MORIN, 1996, p.182-183).

Podemos considerar até o momento que a composição de um sistema decorre das interações/trocas com o que lhe é exterior (tanto a energia quanto a matéria), sem que o que lhe é próprio, identitário, seja descartado, não se restringindo somente à estabilidade. Notamos também que a organização possibilita, conforme Fortin (2005), as manifestações particulares, as características das partes, isto é, a sua identidade e a sua originalidade. A partir

---

21 O prefixo *auto* possui, conforme Morin, dois sentidos, o “mesmo” (*idem*) e o reflexivo, “si mesmo” (*ipse*): [...] designa assim, simultaneamente, o retorno do mesmo através dos ciclos de reprodução (*idem*) e a emergência dos seres individuais (*ipse*), o idêntico (*idem*) que define uma espécie, e a identidade (*ipse*) que define um indivíduo. Dá um sentido vivo aos termos organização, produção, reprodução: auto-organização, autoprodução, autorreprodução (MORIN, 2015, p.129).

desse resumo conseguimos conectar os três princípios apresentados por Morin. A relação entre os componentes e o todo, reforçado pela interação do princípio hologramático (discutido posteriormente, no tópico 2.3) e pelo princípio dialógico (no sentido de colocar teorias e componentes que antes eram anulantes uns com os outros), foge das reduções de um pelo outro, isto é, o todo pela parte ou a parte pelo todo e reforça os antagonismos teóricos na apreensão e (re)produção de um sistema (recursão).

Como o dialógico, a recursividade funciona em partida crítica às concepções clássicas da ciência, dos embates teóricos entre teorias hemisféricas que se anulam. Sua posição se sustenta, de acordo com Morin (2015), na inter-relação entre componentes ou indivíduos na produção de um sistema – que só é possível quando ocorre alguma regularidade ou estabilidade (organização) na sua formação. A complexidade, como crítica às especializações e reduções epistemológicas do objeto, apresenta o princípio hologramático para corroborar os princípios dialógicos e recursivo. Os três estabelecem uma relação distinguível, porém, inseparável. A partir da relação entre as partes e o todo que o principal argumento epistemológico de especialização é posto em dúvida pela complexidade através da apreensão do holograma.

### 2.3 – PRINCÍPIO HOLOGRAMÁTICO

O princípio hologramático é caracterizado por expor os paradoxos entre partes e todo, isto é, características e propriedades das partes que são [compreendido] do todo, e o inverso, o todo nas partes. Morin faz a distinção entre o reducionismo – da ciência clássica – e a totalidade do holismo (comumente atribuído à complexidade), que só enxerga o todo, considerando como válida a proposição de Pascal sobre a capacidade humana de conhecer: “Se o homem se esforçasse por ser o primeiro, veria quanto é capaz de passar além. Como admitir que uma parte conheça o todo? Mas, ele aspirará, talvez, a conhecer ao menos as partes com as quais tem proporção. **Mas, as partes do mundo têm toda uma tal relação e um tal encadeamento uma com a outra, que julgo impossível conhecer uma sem a outra e sem o todo**” (PASCAL, 2002, p. 209, grifo nosso).

De acordo com Morin (2015), o princípio hologramático provém do funcionamento do holograma, onde se forma uma imagem física, diferente de uma imagem fotográfica ou de

vídeo, corrente em três dimensões e repassa a sensação de relevo. Cada ponto do holograma possui a qualidade e informação do objeto que o representa – o todo. Morin define:

Princípio “hologramático” [...]: coloca em evidência o aparente paradoxo dos Sistemas complexos, onde não somente a parte está no todo, mas o todo se inscreve na parte. Cada célula é parte do todo – organismo global – mas o próprio todo está na parte: a totalidade do patrimônio genético está presente em cada célula (MORIN, 19--., np)

A definição sobre o princípio hologramático apresentado por Morin, nos remete a outro princípio, o recursivo (e por consequência o dialógico), posto que a relação parte-todo ocorre no âmbito da organização, isto é, a organização das partes na concepção do todo, e em um segundo momento, o todo retroagindo sobre as partes. A noção de holograma representa, no pensamento complexo, um importante contraponto à ideia de especialização. A fragmentação de uma imagem hologramática não produz várias imagens mutiladas, mas várias imagens completas com menor qualidade. Morin (2015) compreende que o holograma funciona sob uma realidade física de organização: “*em que o todo está na parte que está no todo, e a parte poderia estar mais ou menos apta a regenerar o todo*” (MORIN, 2015, p.113, grifo do autor).

O princípio hologramático que Morin explana diz respeito à complexidade da organização viva (auto-organização) e sua dinâmica entre o todo e as partes. Estes últimos estabelecem uma relação necessária de formação, pois a organização do todo (*holos*), diz Morin (2015), requer a gravação do todo (holograma) em cada um dos componentes que o compõe. Ocorre, dessa maneira, uma retroação entre complexidade organizacionais entre todo e partes, isto é, a complexidade organizacional do todo precisa da complexidade das partes, que por seu lado necessita da organização do todo. Trata-se de uma espécie de circuito. Deste circuito da organização hologramática surgem, de acordo com Morin (2015, p. 114) as seguintes características:

- As partes podem ser singulares ou originais, apesar de possuir qualidades gerais e genéricas do todo;
- As partes podem ser dotadas de autonomia relativa;
- As partes podem estabelecer a comunicação entre elas e realizar trocas organizadoras; podem ser eventualmente capazes de regenerar o todo.

Por partes, a afirmação do Morin pode ser dividida, de acordo com Fortin (2005), nos seguintes pontos: (I) O todo é mais que a soma das partes; (II) O todo é menos que a soma das partes, (III) O todo é mais que o todo; (IV) O todo é menos que o todo; (V) As partes são mais que as partes; (VI) As partes são menos que as partes. Estes tópicos possuem características que não são divisíveis ou consideráveis na análise de um sistema, pois este é complexo. A complexidade do sistema é caracterizada principalmente pela noção de organização e dialogicidade em sua composição, além de deter conceitos antagônicos, como a ideia de unidade e diversidade/multiplicidade que se inter-relacionam. Acerca da unidade complexa, afirma Morin:

[...] É uma unidade original, não original: dispõe de qualidades próprias e irredutíveis, mas deve ser produzido, construído, organizado. É uma unidade individual, não indivisível: podemos decompô-lo em elementos separados, mas nesse caso sua existência se decompõe. É uma unidade hegemônica, não homogênea: é constituído de elementos diversos, dotados de características próprias que ele detém em seu poder. **A ideia de unidade complexa adquire densidade se presentimos que não podemos reduzir nem o todo às partes, nem as partes ao todo, nem o uno ao múltiplo, nem o múltiplo ao uno, mas que precisamos tentar conceber em conjunto, de modo complementar e antagônico, as noções de todo e de partes, de um e de diversos (MORIN, 1996, p.135, grifo nosso).**

Iniciando por (I) O todo é mais que a soma das partes, concluimos, com base em o *Método I* (2016), que existem, no interior do sistema, características que não são isoladas ou sobrepostas. A saber: a organização; a noção de unidade global (o “todo”); as qualidades e propriedades que emergem a partir da organização e da unidade global. São três termos que, de acordo com Morin (2016), são inseparáveis e funcionam em circuito – a organização é percebida como característica de uma unidade global (o todo), esta unidade global e as qualidades emergentes são responsáveis pela sua própria organização. Podemos concluir deste circuito que o todo é emergente, e a emergência pode ser compreendida como um aspecto do próprio todo. Inferirmos a partir disso que as relações e associações entre as partes, por mais que sejam múltiplas, não são suficientes para estabelecer as qualidades que também as constituem, pois além de fatores emergentes, existe o incerto. Morin apresenta o caso das organizações vivas (auto-organização) para ilustrar o (I): Este caso fica melhor ilustrado a partir das organizações vivas (auto-organização):



As qualidades nascem das associações, das combinações; a associação de um átomo de carbono em uma cadeia molecular faz surgir a estabilidade, qualidade indispensável à vida. No que diz respeito à vida, “é claro que as qualidades de um organismo ultrapassam a soma das propriedades de seus constituintes. A natureza faz mais do que adições: ela integra” (Jacob, 1965), e é claro que a célula viva detém as propriedades emergentes (Monod, 1971) – alimentar, metabolizar, reproduzir-se. Essas propriedades emergentes, cujo conjunto é precisamente chamado de vida, impregnam o todo enquanto todo e retroagem sobre as partes enquanto partes. Da célula ao organismo, do genoma ao *pool* genético se constituem totalidades sistêmicas dotadas de qualidades emergentes. (MORIN, 2016, p. 137)

No que se refere ao (II) O todo é menos do que as somas das partes, notamos que as o conceito de unidade global se estabelece como referência do entendimento de um sistema. Isso faz com que as propriedades individuais, de acordo com Fortin (2005), sejam inibidas ou desapareçam na organização do todo. Ocorre uma passagem do enfoque, que já não é mais direcionado às partes, isto é, o que caracteriza o reducionismo da ciência clássica, mas holístico, que possui o todo como foco, se tratando de uma passagem de cegueiras – do reducionismo ao holismo. Esta inferência é feita por Morin (2016), com base no conceito de organização, entende que a organização, no que diz respeito às partes, contém limites, contrições, restrições, servidões que não permitem ao sistema propriedades e qualidades que são frutos da (inter)relações. Reitera Morin (1996, p.261, grifo nosso): “[...] (porque elas [as partes], sob o efeito das coações resultantes da organização do todo, perdem ou vêm inibirem-se algumas das suas qualidades ou propriedades).”.

Este tópico nos remete à discussão das organizações ativas, pois notamos que em (III) “O todo é mais que o todo”, não só as partes podem ser deterministas e ativas em relação ao todo (como propõe o reducionismo científico clássico), mas a unidade global determinando as partes, devido o seu caráter organizacional ativo. Através da retroação, ocorre, um controle, domínio sobre as partes, tal como afirma Morin (2016, p.159):“Dado que o todo é hegemônico em relação às partes, podemos afirmar apropriadamente que sua retroação organizacional pode ser concebida como *sobredeterminação*, que o todo é muito mais que o todo”. Com base nesta inferência apresentada por Morin constatamos que quando o todo se sobrepõe às partes, se trata, desse modo, de uma totalidade ativa. Não se encaixa, portanto, no campo dos diálogos (dialógico) entre todo e as partes, uma vez que o dialógico comporta a noção de incerteza e desordem, não se fechando a ideia de totalidade. Um resumo sobre o todo ser mais que o todo é apontado por Fortin (2005, p.48), que afirma que toda totalidade é uma totalidade retroactiva que transforma os elementos que a compõem. O mesmo é dizer que

mais uma vez, não se pode reduzir o todo às suas partes como na visão reducionista. O todo determina as partes tanto quanto estas o determinam.

(IV) O todo é menos que o todo. Apesar de conter as partes em si, o todo possui dimensões não cogitadas. Não funciona sob uma lógica de totalidade, isto é, de que abarca tudo na organização, como a apreensão de um sistema fechado. A unidade global (todo), como elucidamos, é dotado de qualidades emergentes que surgem a partir das retroações, que para Morin (2016), se resume na retroação do todo enquanto todo sobre as partes<sup>22</sup>. As qualidades que fogem (emergem), ocorrem, para Morin (1996, p. 262-263), em espaços de sombras, através de ruídos e falhas entre pontos hemisféricos, contrários – (entre o reprimido e o exprimido, o imerso e o emergente, o generativo e o fenomenal), como faz o princípio dialógico. Sintetiza Fortin:

É verdade que o todo não é tudo. Em todo o sistema existem cisões, ignorância mútua e entre as partes, entre as partes e o todo. Cada um dos níveis, no seu isolamento relativo, afasta-se do outro, seguindo a sua própria existência. Entre as células e o organismo, entre os indivíduos e a sociedade, entre o universo das partes e o universo do todo, há zonas imersas, plagas inteiras de ignorância e de inconsciência. Esta fractura original, no seio das próprias partes e no seio do todo, no seio da identidade e da totalidade cria uma distância, um vazio que o todo é sempre incapaz de preencher. Visto por este ângulo, pode dizer-se que *o todo é menos que o todo* (FORTIN, 2005, p.48, grifo do autor)

(V) As partes são mais que as partes. Assim como o todo retroage sobre as partes e possui emergências a partir das inter-relações com as partes, estas, por suas vezes, possuem microemergências, melhor dizendo, emergência ao nível das partes – impossibilitado, em concordância com Fortin (2005), pelo reducionismo holístico que enfoca somente em unidades globais e não pressupõe uma possibilidade no campo dos componentes. As partes, dessa forma, são dotadas de qualidades quando em interação, mas que são desconsideradas pela totalidade. Diz Morin (2016, p. 138 grifo nosso): “[...] elas [as partes] só podem ser descobertas e desenvolvidas no todo e por intermédio do todo. Não apenas o todo é mais do

---

22 Esta afirmação fica melhor esclarecida pelo seguinte exemplo apresentado por Morin (2016, p. 159): “[...] Para que as palavras assumam um sentido definido na frase que elas formam, não basta que seus significados estejam enumerados no dicionário, que estejam organizadas de acordo com a gramática e a sintaxe, é preciso que haja retroação da frase sobre a palavra ao longo da sua formação até a cristalização definitiva das palavras pelas frases e da frase pelas palavras.”

que a soma das partes, é a parte, que está contida no todo e que existe por intermédio do todo, que é mais do que a própria parte.

(VI) As partes são menos que as partes, pode ser explicado devido a sobreposição do todo sobre as partes, e a redução que isso causa, inibindo as emergências das qualidades quando isoladas. Resume Fortin (2005):

É assim porque as pressões do todo sobre as partes, como vimos, fazem com que estas últimas percam ou sejam inibidas das propriedades que possuíam no estado isolado. Trata-se de um empobrecimento tanto para o todo como para as partes. Mas, muitas vezes, o todo só pode manter-se pagado um tal preço. Este princípio, com o princípio *o todo é menos que a soma das partes*, é o inverso dos princípios *as partes são mais que as partes*, *o todo é mais que a soma das partes*, onde, a este nível, havia manifesto enriquecimento do todo e também das partes.

A relação paradoxal do princípio hologramático entre partes e todo, nos aponta especificidades do paradigma complexo. Destacamos dois pontos: o primeiro é a noção de que o todo é incerto e o segundo é de que o todo é insuficiente. Incerto porque o todo e as partes se afirmam simultaneamente como todo e partes, sendo que a classificação e a diferenciação de cada um cabe ao observador. Não é clara a distinção entre o que é parte e o que é todo, pois no caso da biologia, indivíduo/espécie, e na apreensão do ser humano (enquanto ser constituído a partir da relação entre espécie, indivíduo, sociedade), podemos perguntar: “Onde está o todo? A resposta pode ser ambígua, múltipla, incerta [...], podemos ver a sociedade como um todo e o indivíduo como uma parte, a espécie como um todo e a sociedade, assim como indivíduo, como partes. (MORIN, 2016, p.161).

Morin afirma que o todo é insuficiente devido a sua totalidade ser constituída por partes, com as quais mantém uma relação dependente para sua manutenção e existência. A organização do todo comporta zonas inconsistentes relativas às partes e ao próprio todo, dado o antagonismo entre interação com meios internos e externos.

Este movimento incerto e insuficiente também encontra-se nos pensamento de Prigogine. Segundo Massoni (2008), a ciência clássica (em específico a física) estabeleceu uma interpretação e organização do universo sob a ideia de processos de equilíbrios, perfeitamente equilibrado e simetricamente (reversíveis) no tempo. Prigogine contribui para a ruptura paradigmática quando propõe uma nova estrutura científica e ressalta o problema do

relativismo da seguridade do conhecimento, isto é, por ser desordenado, incerto, não seria válido, ou tudo seria. Afirma:

O ponto de vista apresentado neste livro [O fim das certezas] é diferente. As leis da física, em sua formulação tradicional, descrevem um mundo idealizado, um mundo estável e não o mundo instável, evolutivo em que vivemos. Este ponto de vista força-nos a reconsiderar a validade das leis fundamentais, clássicas e quânticas. Em primeiro lugar nossa recusa da banalização da irreversibilidade funda-se no fato de que, mesmo na física, a irreversibilidade não pode mais ser associada apenas a um aumento da desordem. Muito pelo contrário, os desenvolvimentos recentes da física e da química de não equilíbrio mostram que a flecha do tempo pode ser uma fonte de ordem. (PRIGOGINE, 2011, p.29)

Os três princípios gerais da complexidade apresentados por Morin são conectados, isto é, a ligação feita entre os componentes e o todo, reforçado pelo princípio dialógico (no sentido de colocar teorias que antes eram anulantes uma com as outras), foge das reduções de um pelo outro, isto é, o todo pela parte ou a parte pelo todo (hologramático) e reforça os antagonismos teóricos na apreensão e (re)produção de um sistema (recursão). Com base nestes princípios, Morin (1996, pp. 330, 331, 332, 333, 334) apresenta treze inteligibilidades contrastantes entre o paradigma da ciência clássica e o paradigma complexo<sup>23</sup> como proposta alternativa à compreensão do universo. Apesar de que a complexidade esteja numa constante construção em relação ao que surge nas ciências, estas classificações não são definitivas. A complexidade considera, diferente da ciência clássica, os ruídos, desordem, acaso, etc., em vez de isolar, separar, buscando fazer o diálogo entre as distinções disciplinares e organizacionais. Eis as treze inteligibilidades do paradigma clássico e complexo, segundo Morin:

•PARADIGMA DA SIMPLIFICAÇÃO•	•PARADIGMA DA COMPLEXIDADE•
1. Princípio de universalidade. A ideia de que só existe a ciência do geral.	1. Princípio complementar e inseparável de inteligibilidade a partir do local e do singular.

23 Usamos predominantemente as obras de Morin para discorrer sobre os princípios da complexidade pois notamos nas suas obras um percurso pela história e filosofia da ciência, além de suas contribuições para a discussão. Os princípios apresentados por Morin se resumem em três, como em a *Introdução ao pensamento complexo* (2015), em a *Inteligência da complexidade* (1999) apresenta primeiramente os três princípios, dialógico, recursivo e hologramático, e posteriormente sete: 1 – O princípio sistêmico ou organizacional; 2 – o princípio “hologramático”; 3 – O princípio do círculo retroativo; 4 – O princípio do círculo recursivo; 5 – o princípio da auto-organização: autonomia e dependência; 6 – O princípio dialógico; 7 – O princípio da reintrodução do conhecimento em todo conhecimento.

2. Eliminação da irreversibilidade temporal, e, mais amplamente, de tudo que é eventual e histórico.	2. Princípio do reconhecimento e de integração da irreversibilidade do tempo na física, na biologia e em toda problemática organizacional.
3. Princípio que reduz o conhecimento dos conjuntos ou sistemas ao conhecimento das partes simples	3. Princípio que une a necessidade de ligar o conhecimento dos elementos ou partes ao dos conjuntos ou sistemas que elas constituem.
4. Princípios que reduz o conhecimento das organizações aos princípios de ordem (Leis, invariâncias, constâncias etc.) inerentes a essas organizações.	4. Princípio da incontornabilidade da problemática da organização e – no que diz respeito a certos seres físicos, os seres biológicos e as entidades antropossociais – da auto-organização.
5. Princípios de causalidade linear, superior e exterior aos objetos.	5. Princípio da causalidade complexa, comportando causalidade mútua inter-relacionada, inter-retroações, atrasos, interferências etc.
6. Soberania explicativa absoluta da ordem.	6. Fenômenos através da dialógica entre ordem, desordem, interações e organização
7. Princípio de isolamento/separação do objeto em relação ao seu ambiente.	7. Princípio de distinção, não da separação, entre o objeto ou o ser e seu ambiente.
8. Princípio de separação absoluta entre o objeto e o sujeito que o percebe/concebe.	8. Princípio de relação entre observador/concededor e o objeto observado/concebido.
9. <i>Ergo</i> : eliminação de toda a problemática do sujeito no conhecimento científico.	9. Possibilidade e necessidade de uma teoria científica do sujeito.
10. Eliminação do ser e da existência por meio da quantificação e da formalização.	10. Possibilidade de reconhecer física e biologicamente as categorias do ser e da existência.
11. A autonomia não é concebível.	11. Aceitar, na ciência, a noção de autonomia.
12. Princípio de confiabilidade absoluta da lógica para estabelecer a verdade intrínseca das teorias.	12. Reconhecimento dos limites da demonstração lógica nos sistemas formais complexos.
13. Pensa-se inscrevendo ideias claras e distintas num discurso monológico	13. Pensar de maneira dialógica e com macroconceitos

Figura 2 – quadro adaptado de inteligibilidades com base em Morin (1996)

O paradigma complexo, baseado nos três principais princípios que Morin bem resume – dialógico, recursivo e hologramático – nos aponta um início de um caminho para se pensar o método e a ciência clássica, moderna. As críticas e propostas do pensamento complexo nos apresenta uma discussão que se encontra para além do campo estritamente metodológico da

ciência. Suas análises apontam outras dimensões e preocupações do fazer científico, colocando o sujeito – que antes se encontrava fora de um meio, responsável pela determinação do objeto – no centro da análise, refletindo sua prática e seu conhecimento.

### **CAPÍTULO 3 – A EPISTEMOLOGIA MODERNA E A EPISTEMOLOGIA COMPLEXA DE MORIN: REPERCUSSÕES SOBRE O HUMANISMO**

A partir do que expomos nos capítulos anteriores, dividido, de um lado, na modernidade e os seus princípios da ciência e do método, tendo Descartes como seu expoente, e de outro lado, na contemporaneidade, a partir da epistemologia complexa de Edgar Morin, tomaremos os princípios neles discutidos como base para a continuidade da terceira parte deste trabalho.

O pensamento complexo defendido por Morin nos serve de modelo crítico para pensarmos a ciência clássica e contemporânea. Dividimos, assim, esta parte do trabalho em três etapas, são elas: 3.1 – Repercussões teóricas do humanismo na epistemologia moderna: a racionalização absoluta do mundo, 3.2 – Repercussões práticas do humanismo na epistemologia moderna: a incerteza da ação, 3.3 – Repercussões teóricas e práticas da epistemologia complexa em Morin: a regeneração do humanismo

Sobre o tópico 3.1, apresentamos, com base na complexidade, a modernidade e seus pressupostos teóricos, considerando as categorias apresentadas por pensadores e cientistas modernos que foram resumidas em um método de cunho disjuntivo da realidade. Sob o conceito de humanismo, que neste tópico será enfatizado pela atividade da razão enquanto paradigma que possibilita conhecer o mundo por meio de um pensamento numérico e matemático da realidade. Morin concebe este desdobramento da razão como racionalização.

Esta razão matematizante, embasada sob uma lógica formal, indutiva-dedutiva formula um paradigma ao qual a ciência e a técnica se asseguram. Morin (1990) ressalta que embora o paradigma moderno apresente resultados eficazes e satisfatórios, no que diz respeito ao progresso e desenvolvimento para a sociedade, estes, por outro lado, também se demonstravam insatisfatórios e problemáticos, isto é, a ciência moderna, para Morin, é percebida de maneira ambivalente. A depender do método utilizado pelos investigadores, tanto por uma abordagem empirista (indutiva) quanto analítica (ou dedutiva), resultam em uma redução ou fragmentação da complexidade do real. Percebermos a ciência, desde o século XV e XVI, se reestruturar de maneira complexa, a partir de uma concepção externalista, nos leva, em conformidade com Morin (2003), a enxergar que o discurso científico da modernidade não só é fruto de vários fatores (político, religioso, artístico etc.), como também o seu estreitamento com a técnica resulta em uma tecnociência.

No tópico 3.2 – “Repercussões práticas do humanismo na epistemologia moderna: a incerteza da ação” – nos dedicamos aos argumentos apresentados por Morin em relação ao paradigma enquanto teoria guia para ação. As manifestações das ciências por meio da técnica estão, conforme Morin (2020), assegurada na racionalização e não lidam com a complexidade do real, esta é um problema a ser excluído. A razão, diz Morin, ao contrário do que concebe o paradigma clássico, não está isolada da ação, do sensível e do real, e sim o oposto, estão interligadas.

A racionalização como guia da ação leva a problemas que a própria razão (fechada) não sabe lidar. A ação pode se manifestar de maneira inesperada e até mesmo contrária ao que foi pensando inicialmente, a esta atividade denomina de ecologia da ação. Podemos tomar como exemplo, para melhor entendermos a ecologia da ação, o domínio da energia nuclear, que inicialmente teve a finalidade de pensar energia limpa e sustentável (uma finalidade também possível), e teve, por outro lado, uma repercussão contrária quando utilizaram a ciência e suas técnicas para confecção de bombas, uma ação imprevisível e contrária ao estado inicial.

O viés epistemológico de redução da realidade às formas, sem a possibilidade do incerto, das interações, acidentes e desordem, pode retornar ao tecido social como a manifestação de limitações às resoluções de problemas de escalas globais. Estas ameaças globais apontam para a necessidade de religar a filosofia e a ética à atividade científica por detectar que a ciência não possui em si a atividade autorreflexiva.

Na subdivisão 3.3 – “Repercussões teóricas e práticas da epistemologia complexa em Morin: a regeneração do humanismo” – apresentamos a epistemologia complexa como alternativa ao reducionismo clássico. Concentramos, nesta parte, os saberes e princípios expostos por Morin em *a Cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento* (2012) e *Sete saberes necessários à educação do futuro* (2011) para repensar a modernidade e o seu discurso, bem como a noção de regeneração do humanismo (da racionalização e da ação/ética).



### 3.1 – REPERCUSSÕES TEÓRICAS DO HUMANISMO NA EPISTEMOLOGIA MODERNA: A RACIONALIZAÇÃO ABSOLUTA DO MUNDO

Notamos ao longo da obra de Morin que a epistemologia da complexidade se funda, principalmente, sob críticas à concepção da ciência clássica – com especial atenção à Descartes. A leitura moriniana sobre as contribuições dos modernos não é a mesma que defendemos no primeiro capítulo – isto é, do método combinado de análise e síntese –, mas apenas de um método analítico – embora Morin cite a concepção heurística da ciência cartesiana da busca pela verdade no prefácio de *O método 5 – a humanidade da humanidade*<sup>24</sup>. Morin ressalta o cuidado de se fazer uma leitura crítica, porém não excludente das contribuições modernas, uma vez que partes de seus argumentos se fundamentam de autores do mesmo período. Trata-se de problematizar o paradigma do ocidente pensado por Descartes, nas palavras de Morin: “O paradigma cartesiano separa o sujeito e o objeto, cada qual na esfera própria: a filosofia e a pesquisa reflexiva, de um lado; a ciência e a pesquisa objetiva de outro.” (MORIN, 2011, p.25).

A problematização do paradigma cartesiano, apontado por Morin (2015), reside na disjunção, a começar pela dualidade entre o objeto (*res extensa*) e o sujeito (*res cogitans*), acentuada, em específico, sobre a determinação do primeiro pelo segundo. Esta abordagem coordena não só a relação entre sujeito e objeto, mas também entre a filosofia e a ciência. Uma vez com as cisões já estabelecidas ocorre a não-comunicação entre as partes disjuntas, isto é, o não diálogo (dialógico) entre elas. O conhecimento pela disjunção está ligada, conforme Morin, a outra cegueira do conhecimento, o da redução (ou simplificação), quer dizer, além de separar o objeto de seu contexto, o sujeito a reduz a um conhecimento específico, como o universo pela matemática ou pela física, o ser humano pelo biológico, a biologia pela química, etc. Podemos inferir a partir desses pressupostos um princípio de especialização da realidade complexa, atribuindo à parcela conhecida a totalidade do real. Tal como esclarece Morin:

[...] O ideal do conhecimento científico clássico era descobrir, por trás da complexidade aparente dos fenômenos, uma ordem perfeita legiferando uma

---

24 Morin faz referência à busca pela verdade por meio das interconexões da ciência por Descartes (*Reg.*, I, 1952, p. 38-39).

máquina perpétua (o cosmos) reunidos de diferentes modos em objetos e sistemas. **Tal conhecimento, necessariamente, baseava seu rigor e sua operacionalidade na medida e no cálculo; mas, cada vez mais, a matematização e a formalização desintegraram os seres e os entes para só considerar como únicas realidades as fórmulas e equações que governam as entidades quantificadas. Enfim, o pensamento simplificador é incapaz de conceber a conjunção do uno e do múltiplo (*unitat multiplex*).** Ou ele unifica abstratamente ou anula a diversidade, ou, ao contrário, justapõe a diversidade sem conceber a unidade. (MORIN, 2015, p.12, grifo nosso)<sup>25</sup>.

Embora os princípios metodológicos da modernidade tenham contribuído imensamente, desde a sua formulação no século XV, para o progresso da técnica, ciência e filosofia, é no século XX que seus efeitos se manifestam negativamente, com atenção às duas guerras mundiais que, de acordo com Morin, representam os principais ideais modernos sobre a razão. A investigação, conforme Morin (1996), por meio da disjunção e especialização se intensificaram e tornaram-se em hiperespecialização. A questão (ou a falta dela) do ser humano torna-se central na discussão, onde é incutido no pensamento do sujeito a sua sobreposição ao objeto (onde todos são dotados de razão e de uma verdade clara e distinta capaz de classificar a realidade).

O determinismo do humano sobre a realidade que o cerca traduz-se em um problema da razão (como Vico bem aponta em sua crítica ao ser humano como medida de todas as coisas), ou melhor dizendo, da racionalização, que ocorre devido ao afastamento entre filosofia e a ciência, visto que a primeira passou a lidar com questões do espírito e a segunda com a natureza. Em suma, os problemas científicos apontado pela epistemologia complexa sobre a epistemologia moderna se desdobra, dentre vários, nos seguintes: o humanismo (crítico), o embate entre a ciência e a técnica e entre a filosofia e racionalização. Inspirado no pensamento complexo, é possível notar a distinção entre essas categorias, mas notamos que os seus problemas estão interligados.

O humanismo, de acordo com Morin (2020), representa dois momentos e faces antagônicas no ocidente. O primeiro, ao qual nos dedicaremos neste tópico<sup>26</sup>, se apresenta com o surgimento da modernidade. Afirma Morin:

---

25 Do grifo podemos compreender o problema entre o conhecimento das partes e do todo apresentado por Pascal (2002, p. 209) e o Universo escrito em números e formas geométricas, compreendido por aqueles que dominam a linguagem matemática, conforme expõe Galileu (1999, p.46). Sobre estes pontos, ver acima, página 13 e 14, respectivamente.

26 O segundo período nos dedicaremos no tópico 3.2.

A primeira [face] foi a da quase divinização do ser humano, empenhado em dominar a natureza. Essa foi de fato uma religião em que o homem substituiu o Deus deposto. Esse ser humano expressava as virtudes do *Homo sapiens / faber / oeconomicus*. O homem passou a ser considerado a medida de todas as coisas, a fonte de todos os valores, o objetivo da evolução. Ele se colocava como Sujeito do Mundo e, como para ele esse era um mundo-objeto constituído de objetos, ele se considerava como soberano do Universo, dotado do direito ilimitado de manipular todas as coisas. É no mito de sua razão (*Homo sapiens*), nos poderes de sua técnica e no monopólio da subjetividade que ele baseou a legitimidade absoluta de seu antropocentrismo. Essa face do humanismo deve desaparecer. É preciso parar de exaltar a imagem bárbara mutilante e imbecil do homem autocrático, sobrenatural, centro do mundo, objetivo da evolução, senhor da Natureza. (MORIN, 2020, p.86, grifo nosso).

O humanismo indicado por Morin fornece à ciência e à técnica meios para se experimentar e manipular a realidade, isto é, primeiro ocorre a sua disjunção de uma realidade complexa para posteriormente dominá-la. O núcleo de seu pensamento é a máxima cartesiana do mundo do espírito e o mundo da matéria que reflete um conhecimento estritamente racional que emancipa o homem da natureza. Este humanismo que coloca o homem soberano, funciona, de acordo com Morin (1996), sob o princípio da recursividade com a técnica e a ciência, na medida em que estas últimas são fatores que se autoproduzem e ao mesmo tempo subjagam o ser humano, visto que este último passa a ser dominado por aquilo que elaborou: a tecnologia. O mesmo humanismo racionalista que coloca o sujeito determinante sobre o objeto, o invisibiliza quando este passa a ser o objeto do conhecimento científico.

A emancipação da ciência para o campo estrito da razão apresenta, conforme Bachelard (1968), um problema de simplificação e redução da realidade: “De um modo geral, o simples é sempre o simplificado; não seria pensado corretamente enquanto aparece como produto de um processo de simplificação.” (BACHELARD, 1968, p. 107)<sup>27</sup>.

Para melhor entendermos a razão apresentada pelo humanismo, destacamos, em conformidade com Morin (1996), as seguintes categorias formadas que se desdobram a partir da razão: razão, racionalidade, racionalismo e racionalização. Para Morin (1996), a razão (*ratio*) tem como método o conhecimento baseado no cálculo e na lógica, e dedica-se à resolução de problemas apresentados ao espírito sobre um determinado fenômeno.

A partir da razão temos a noção de racionalidade, que, atrelada à noção de abertura, pensa a realidade (se utilizando da razão) de maneira ampla: “é o estabelecimento de adequação entre uma coerência lógica (descritiva, explicativa) e uma realidade empírica” (MORIN, 1996, p. 157). A racionalidade pode desdobrar-se em: racionalismo e

---

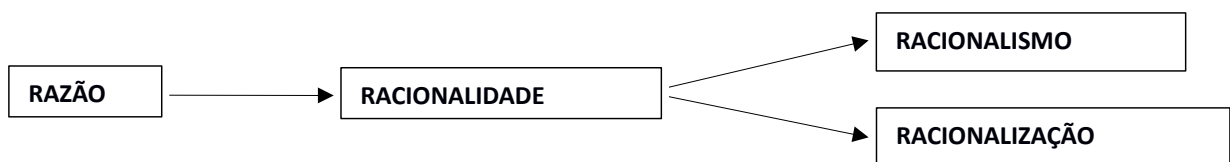
27 Tradução nossa.

racionalização. Podemos conceber as duas abordagens em comparação com os sistemas fechados, no caso da racionalização, e com os sistemas abertos, no caso do racionalismo.

Sobre o primeiro ponto, o racionalismo, é colocado por Morin (1996, 2020) de duas maneiras: 1ª – como uma visão de mundo, uma ideologia, onde ocorre a concordância entre o racional e a realidade, quer dizer, coerência empírico-racional. Esta, todavia, exclui da realidade o irracional e o arracional. 2ª – a razão como guia para a sociedades humanas no campo das ações, conduta e fins assegurada em uma ética. Reparamos, assim, na primeira maneira, que apesar de aberta, o racionalismo possui limitações na sua percepção da realidade, visto que a complexidade abarca o irracional e o arracional.

O segundo ponto, a racionalização, continua Morin, funciona principalmente sob o princípio da lógica indutiva-dedutiva, que, a partir de dados parciais, constrói um conhecimento totalizante de algo “[...] a racionalização pode, a partir de uma proposição inicial totalmente absurda ou fantasmática, edificar uma construção lógica e dela deduzir todas as conseqüências práticas.” (MORIN, 1996, p.158)<sup>28</sup>.

O esquema a seguir, baseado em Morin (1996), ilustra o desdobramento da razão:



Morin (1996) evidencia a dimensão prática que estes conceitos tomaram para percebermos o caráter instrumental da razão inculcado na ideia de racionalização. Esta abordagem é apontada por Morin como uma importante ferramenta da ciência e da técnica – de princípios clássicos-moderno –, visto que a partir de dados parciais consegue universalizar uma teoria, cuja progressão científica e técnica ocorre pela especialização. O problema do progresso, para Morin (1996), se manifesta na incontrolável busca pelo conhecimento, em contraposição ao que se estabeleceu como contrário ao formal, como o caso da incerteza, desordem, caos, ruídos. Resume Morin:

<sup>28</sup> Notamos que Morin corrobora, em certo sentido, a crítica de Popper ao método indutivo sobre a universalização de uma teoria a partir de dados específicos.

Falei da especialização e quero dizer que ela comporta progresso, efetivamente, porque o progresso está na especialização do trabalho, que permite o desenvolvimento dos conhecimentos; mas produz também regressão, no sentido de que conhecimentos fragmentários e não comunicantes que progredem significam, ao mesmo tempo, o progresso de um conhecimento mutilado; e um conhecimento mutilado conduz sempre a uma prática mutilante. Podemos dizer que o progresso do conhecimento científico é inseparável dos progressos da quantificação: é incontestável. (MORIN, 1996, p. 101-102)

A questão do progresso foi, de acordo com Morin (2003), propagado no mundo inteiro pela modernidade como um conteúdo de fé na ciência, melhor dizendo, fé no progresso que ela propicia. A história da humanidade teria como foco o progresso (a partir da concepção de causalidade linear) – onde o passado é abandonado e tido somente como ponto de partida – e o desenvolvimento da razão, ciência e técnica para a elaboração do futuro.

Sobre a técnica, Morin (2012) afirma que desde a sua primeira aparição, no neolítico, foi se desenvolvendo de maneira plural conforme as necessidades das civilizações, no propósito de dominar e controlar o mundo animal e vegetal até a sua mundialização no século XVII a partir da Europa Ocidental. Sua união com a ciência foi ampliando sua área de atuação ao mesmo tempo que também se especializava – e, em conformidade com a especialização da ciência, manipulando não só a natureza como o próprio ser humano. Para elucidar temos as técnicas oriundas das ciências naturais – o exemplo das ciências contemporâneas que se debruçam sobre a energia nuclear, a neurociência e a possibilidade de intervenções sobre o corpo humano. Diz Morin:

A união da ciência e da técnica deu poder soberano sobre a matéria física e, breve, dará poder ilimitado sobre o patrimônio hereditário dos seres vivos. Assim, o ser menos provável, o mais desviante, o mais marginal de toda evolução biológica, tomou o lugar central, impôs a sua ordem ao planeta Terra e dispõe de um poder doravante, ao mesmo tempo, demiúrgico e suicida. (MORIN, 2012, p.41-42)

Assim como a filosofia foi dissociada da ciência, o mesmo ocorreu com a técnica, esta também não possui a dimensão reflexiva do sujeito sobre si, isto é, a subjetividade. Desde a modernidade, os progressos científicos levaram ao desenvolvimento de conhecimentos e técnicas que se desdobraram de maneira ambivalente no tecido social, ora positivamente (visão adotada pela comunidade científica de que a ciência é sempre moralmente boa e seus

feitos são sempre em prol do progresso humano) como as contribuições dos estudos da biologia humana para melhor compreensão de doenças e curas, a física e a química e as energias renováveis; e ora negativamente, como os casos da produção de bombas ao longo do século XX com as duas guerras mundiais, os novos estudos da microbiologia realizam a manipulação de genes, fazendo com que o debate acerca da eugenia retorne ao centro das discussões da bioética.

Os problemas e os progressos das ciências são percebidos por Morin (1996) como um movimento ambivalente do mesmo fenômeno, a ciência. A preocupação, continua Morin, é apresentar o problema da complexidade à ciência, tanto no que diz respeito ao seu método que quando aplicado fragmenta a realidade, tanto na sobreposição do sujeito ao objeto, quanto na sua inter-relação com a política e a sociedade. Afirma Morin (1996, p.101): “[...] as potencialidades manipuladoras de que acusamos os Estados foram produzidas pelo desenvolvimento do próprio conhecimento científico, ou seja, o conhecimento científico tem caráter tragicamente ambivalente: *progressivo/regressivo*.”.

Ainda que a ciência contemporânea apresente resultados promissores, e até mesmo perceba a complexidade por intermédio de uma ciência ou de uma teoria geral de sistemas, ainda faz o seu percurso sem o fator do pensamento, isto é, sem um caráter reflexivo sobre si. De acordo com Morin (2010), a técnica, ciência, sociedade e política se tornaram, por contribuição do método moderno, instâncias autônomas e que pouco (ou em nada) dialogam entre si. Um dos problemas do método matemático moderno apontado por Morin encontra-se na visão binocular da realidade, esta visão divide-se em um olhar contínuo e o outro descontínuo, isto é, progressivo e regressivo. Em outras palavras, as propostas da modernidade para a ciência, técnica e civilizacional se firma sob a ideia de progressividade contínua e ignora, assim, a sua própria descontinuidade. Afirma Morin (2010): Assim, com o primeiro olho vemos o *continuum* progressivo, aparentemente linear, dos desenvolvimentos científicos-técnicos, econômicos, industriais, consumistas, civilizatórios; e é exatamente esta visão que reina nas concepções sociológicas e tecnoburocráticas.” (MORIN, 2010, p. 20).

No próximo tópico ressaltamos de que maneira ocorrem as descontinuidades/regressões com base na noção da ecologia da ação. Destacando não somente o desenvolvimento e progresso, mas o quanto que está incutido dentro destas ideias, noções contrárias, como o subdesenvolvimento e a regressão.

### **3.2 – REPERCUSSÕES PRÁTICAS DO HUMANISMO NA EPISTEMOLOGIA MODERNA: A INCERTEZA DA AÇÃO**

A modernidade e o ideal humanista repercutiram em uma ciência isolada da sociedade, sem o sujeito e a subjetividade, cujo método fragmenta a complexidade do objeto e o retira de seu contexto. Com os desafios de uma epistemologia complexa, suas repercussões apontam para a reconstrução da ciência e da reorganização de um novo conhecimento. Para isto, apresentamos, com base nas obras de Morin, a segunda face do humanismo – o ético –, e o quanto esta noção é substancial para a compreensão de um conhecimento pertinente, posto que o conhecimento, no período moderno, se desdobra nas práticas humanas, desde a democratização dos modos de investigação ao manejo de objetos.

Abordamos no tópico anterior a concepção do primeiro humanismo, o da racionalização moderna, problematizado por Morin (2020), afirmando que este funciona sob os ideais de dominação da natureza e da sua manipulação pela técnica, que se materializou posteriormente, no século XIX. A partir deste humanismo podemos concluir, assim, que a modernidade desenvolve um paradigma em que se tem um racionalismo e um humanismo fechado que estabeleceram os parâmetros científicos, políticos e éticos. Em sincronia ao humanismo degenerado – da racionalização –, existe um outro humanismo, o ético que, de acordo com Morin (2020), foi formulado por Montaigne e tinha como ponto de partida o reconhecimento da plena humanidade (em referência aos indígenas que padeceram e foram escravizados ao longo da conquista das Américas), noção enriquecida, conforme Morin, por Montesquieu, tratando-se neles da formulação de uma nova ética mais inclusiva. Afirma Morin: “[...] Esse humanismo reconhece, em seu princípio, a plena qualidade humana em cada ser de nossa espécie. Reconhece em todo ser humano uma identidade comum para além das diferenças” (2020, p.87).

O segundo humanismo, de acordo Morin (1996), centrado nas reflexões sobre as ações, visa uma alternativa para o primeiro humanismo, o fechado, uma vez que este último é responsável por assegurar a ordem social e científica (paradigma). Refletir sobre esta última abordagem fechada refere-se às duas noções de sujeito, que se expressa em duas direções opostas. Em um primeiro momento o sujeito era a coisa, o objeto manipulável da ordem universal e, em outro momento, o sujeito se torna protagonista e é quem determina o objeto (o homem como medida de todas as coisas). Continua Morin:

[...] Decerto que havia complexidade clandestina e secreta, na simplificação científica (cujo ímpeto de descoberta em descoberta reconheceu progressivamente a complexidade do real), na razão (polarizada entre racionalidade crítica e racionalidade dogmática, entre razão e racionalização), no humanismo (substituindo o deus caído pelo homem deus, mas reconhecendo em cada homem uma subjetividade a respeitar, "a dignidade da pessoa humana", não podendo, contudo, respeitar essa "dignidade" se ela não for julgada digna, ou seja, se não se tratar de um sujeito racional). (MORIN, 1996, p.340)

Os dois humanismos, da racionalização e o ético, ainda que distintos são codependentes, se retroalimentam. Deste ponto podemos conceber dois cenários, o primeiro, positivo, que remete a sua origem e a sua pretensão inicial, da dignidade humana. É dessa abordagem que surgem a noção de liberdade, igualdade e fraternidade. A segunda via, diz respeito as repercussões que ocorreram a partir desses conceitos, que, distantes da proposta unicamente positiva, pode ser por outro lado bárbara.

Sua intenção primária do reconhecimento do direito de qualquer homem, de que todos são dotados de razão e podem alcançar a verdade por meio de seu uso, foi imposto através um padrão de homem, este é ocidental, branco e adulto, o homem eurocêntrico. Aqueles que fogem aos moldes de homem são desconsiderados. Através dos estudos de sistemas podemos perceber que o humanismo – da racionalização – se torna um sistema fechado e funciona sob uma forte noção de ordem, fica cego ao que é diferente do modelo estabelecido. Diz Morin: “Foram excluídos dele os seres considerados “primitivos”, “atrasados”, “infantilizados”, cuja dignidade de *Homo Sapiens* não foi reconhecida. Esses seres humanos foram tratados como objetos e dominados até as épocas bem recentes das descolonizações” (2020, p. 87). Este prognóstico do humanismo (da racionalização e ético), feito por Morin, também nos serve como meio para analisarmos o caso da ciência clássica.

Percebemos, em conformidade com Morin (2017), que o debate acerca da ciência clássica apresenta as suas limitações a partir de seus princípios, em específico sobre os problemas que deles podem derivar, como a ideia fechada de certeza, a hiperespecialização, ciência sem sujeito, conhecimento sem contexto e as causalidades. Estas limitações apontadas por Morin surgiram quando as teorias elaboradas dentro de um paradigma considerado fechado, ao se defrontarem com a complexidade do real, se manifestaram superiores às previsibilidades, quer dizer, sobrepuseram-se ao real. Os efeitos que surgiram a partir disso se manifestaram tanto na sociedade, percebidos nos efeitos deletérios da ciência, quanto na metodologia científica, isto é, por uma clara limitação teórica, por desconsiderar como parte



do conhecimento aquilo que foge da estrutura e do método estabelecido, tal como a noção de desordem, ruídos, subjetividade e o sujeito.

O pensamento complexo proposto por Morin, seguindo um caminho distinto ao do paradigma moderno, desempenha um importante papel na relação e formação da ciência, apontando para uma reforma científica, firmada sob a influência do humanismo ético (da ação) e da razão (reforçando, assim, o caráter positivo que também existe no humanismo). Ainda que não funcione sob o estrito campo da previsibilidade (de causa e efeito), a complexidade propõe um conceito chave para nos ajudar a pensar a ciência, a saber: **ecologia da ação**. Sua proposta consegue dialogar o fator reflexivo entre ética e ciência, fazendo um diagnóstico das limitações da ciência clássica fechada e apontando para a elaboração de sua epistemologia complexa.

A partir da união entre ética (enquanto atividade racional de lidar com o problema da contradição – um imperativo antagônico), o conceito de recursão (em específico a ideia de ação) e incerteza, Morin (2011, 2012, 2017) formula a ecologia da ação, e a resume em dois princípios: a incerteza e imprevisibilidade da ação. O primeiro princípio indica que toda ação pode escapar à vontade/intenção de seu autor a partir do momento que esta se insere no jogo das inter-retro-ações do meio ao qual é inserido, isto é, o meio ambiente se apossa da ação e pode representar uma contrariedade à ideia do autor. O segundo princípio remete ao fator da imprevisibilidade, isto é, a ecologia da ação considera que as consequências da ação são imprevisíveis.

Quanto ao princípio da incerteza, afirma Morin: “Daí este primeiro princípio: os efeitos da ação dependem não apenas das intenções do ator, mas também das condições próprias ao meio onde se acontece. Ao considerar o contexto do ato, a ecologia da ação introduz a incerteza e a contradição na ética.” (MORIN, 2017, p.42).

Para Morin (2000, 2012, 2017), a ecologia da ação apresenta um ponto que a ciência deve levar em consideração, tendo em vista a complexidade do que se dedica a investigar, a saber: a imprevisibilidade, o aleatório, o acaso, as transformações que ocorrem e o inesperado. Reforçado pelos teoremas elaborados ao longo do século XX (Gödel, Chaitin, Arrow von Neumann), o conhecimento passou a ser limitado tanto na ação (através da técnica), quanto no raciocínio, e passaram a apontar, assim, para a incerteza (atrelado à ecologia da ação).

Para melhor explicar o desdobramento da incerteza ligada à ecologia da ação, Morin (2000) apresenta o seu funcionamento a partir dos seguintes princípios: (I) O circuito risco/precaução, (II) O circuito fins/meios e (III) Circuito ação/contexto.

De acordo com Morin (2000), a incerteza origina-se de dois princípios antagônicos, porém necessários: (I) O risco e a precaução. Seu desenvolvimento ocorre devido ao risco e precaução que se assume diante do não domínio sobre cada ação que se empreende em um meio incerto. Sua composição provém da racionalização, que por sua vez, afasta o aleatório e reduz o complexo. Neste ponto, a ética aponta para a necessidade de se reconhecer as consequências dos limites da racionalidade – como bem reforça os teoremas da incompletude de Gödel, no século XX.

Morin (2017) afirma que (II) O circuito fins/meios é melhor apreendido pelo estudo da moral, em especial sobre a deontologia e a teleologia, onde o primeiro (que diz respeito às regras/meio) pode determinar ou ser determinado pelo segundo, a teleologia (sobre as finalidades/fins). O funcionamento entre esses conceitos funciona sob ideia de inter-retro-ação, quer dizer, os processos autoconstituintes e auto-organizados entre os meios/regras e fins/finalidades de determinada teoria, técnica, tecnologia e política são necessárias umas às outras ou entre si. Esse circuito é também imprevisível, uma vez que seus resultados podem (ou não) irem no sentido contrário ao que foi proposto inicialmente. Diz Morin (2017, p.44): “Como os meios e os fins inter-retro-agem uns sobre os outros, a vontade realista de eficácia pode recorrer a meios poucos morais capazes de corromper a finalidade moral. Com muita frequência, meios ignóbeis a serviços de fins nobres pervertem estes últimos”.

Por fim, o (III) circuito ação/contexto remete à ação e ao ambiente que está inserida, o próprio resumo da ecologia da ação. O contexto representa o risco de desviar ou perverter o sentido da ação inicial. Para isso Morin (2000, p. 89) apresenta mais três consequências que a ação comporta, são elas:

- Efeito perverso (o efeito negativo inesperado deve ser percebido como mais importante do que o efeito positivo esperado);
- A inanição da inovação (quanto mais se muda, mais tudo permanece igual);
- A colocação das conquistas em perigo (a vontade de melhorar a sociedade resultou na supressão da liberdade ou da segurança).

A partir das duas dimensões do humanismo podemos concluir, em conformidade com Morin (2017), que suas propostas podem ser interpretadas por meio do campo da ética e do

conhecimento, e por essa razão, conclui que se trata de uma discussão sobre temas de ampla compreensão, e por isso, de difícil redução. A proposta epistemológica complexa que Morin apresenta, face aos humanismos, não se afirma como a uma tentativa de uma construção de um novo humanismo, mas a tentativa de o reformular e o revitalizar, colocando-o, por intermédio de uma ética complexa, na direção de um progresso que não seja o desenfreado.

O humanismo apresentou inegáveis contribuições, como de direitos humanos, para a humanidade, mas ainda que possua ideias benéficas não está livre de problemas. O século XX apresenta os sintomas dos ideais modernos, marcado pela redução do mundo à racionalização, isto é, a economia, a política, a ciência e a técnica passaram a funcionar sob uma lógica rigorosa da matemática. O próprio ser foi racionalizado.

A epistemologia complexa de Morin se apresenta – diferente do paradigma moderno que, dotados de teorias guia, concebem o conhecimento científico de maneira estritamente simples – como um desafio para se (re)pensar um novo conhecimento, o pertinente. A ciência, antes dividida em disciplinas sem ou poucas interações, funciona sob o princípio da lógica indutiva-dedutiva e o princípio da certeza. Em contraposição, a complexidade carrega as noções de incerteza e desordem. Sobre a epistemologia complexa, Morin afirma o seguinte:

Esta epistemologia não deverá ser encarada como uma espécie de catálogo onde se acumulariam, por justaposição, todos os conhecimentos cerebrais, biológicos, psicológicos, psicanalíticos, lógicos, etc. Não, deverá ser considerada como um princípio de complexificação da nossa consciência, que introduz em toda a consciência, a consciência das condições bio-antropológicas, socioculturais e noológicas do conhecimento. Foi este o problema que quis indicar. Não foi intimidar os espíritos mostrando-lhes a enorme quantidade de saberes diversos necessários para se conceber o conhecimento. Foi fazer compreender que conhecer é uma aventura incerta, frágil, difícil, trágica. (MORIN, 1983, p.33)

A proposta de Morin aponta para um problema – agravado pelo que propõe o método moderno – da especialização e separação da ciência, sendo que este não é relativo somente ao sujeito e ao objeto como também acontece com a técnica e a sociedade. Morin propõe não um novo humanismo, já que o antigo é dotado de qualidade, mas a sua regeneração, por meio de uma epistemologia que lide com a complexidade do real e aponta não somente para o conhecimento especializado e redutor, mas para um que seja capaz de religar e contextualizar.

### 3.3 – REPERCUSSÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS DA EPISTEMOLOGIA COMPLEXA EM MORIN: A REGENERAÇÃO DO HUMANISMO

Por ser ambivalente, a ciência clássica é dotada de grandes contribuições positivas para a sociedade, ao mesmo tempo que conserva resultados negativos. A fim de que se possa preservar o que há de benéfico e evitar um esgotamento do discurso da ciência clássica, Morin (2020) propõe, diferente do discurso pós-moderno, uma regeneração do humanismo, isto é, tecendo o Humanismo Regenerado.

O segundo humanismo apontado por Morin, o ético (ainda sob as contribuições dos modernos), apresenta um diálogo com a ciência (*cum scientia* – consciência). Por visar a objetividade a ciência clássica elabora um conhecimento sem sujeito, ainda que este último seja, conforme a metafísica cartesiana, o ponto de partida da segurança do conhecimento.

O resgate e a inserção do sujeito na ciência apontam para um problema ético contemporâneo agravado pelas atividades humanas e, pela retroação, retorna à própria humanidade. Desse modo, Morin aponta que a necessidade de uma reflexão sobre a própria atividade científica é evidenciada pelos problemas globais, agravados pelo homem através das ciências, técnicas e tecnologias. Retornando ao problema levantado por Vico, do homem subjugador do universo, Morin corrobora a crítica e a incorpora aos problemas atuais, conforme ele escreve: “[...] [O homem] Tornou-se o hiperparasita do mundo vivo, mas, por ser parasita, ameaça a sua sobrevivência ameaçando desintegrar a eco-organização de que vive” (MORIN, 2015, p. 93, grifo nosso).

Percebemos na obra de Morin que a sua preocupação não se restringe ao âmbito humano, mas também à natureza. Categorias como sujeito e objeto, ciência e sociedade, homem e natureza são colocadas, na epistemologia moderna, como pontos antagônicos e se mantêm numa relação de poder, isto é, de domínio. Visando a reforma da concepção e relação entre essas categorias, Morin inicia o processo de regeneração do humanismo em direção ao conhecimento pertinente, e para isso inicia a discussão por uma nova concepção de ser humano.

Na visão humanista (da racionalização) o ser humano se coloca como centro do mundo e senhor da natureza, e formulou o conhecimento da ordem do universo, sendo que este conhecimento inclusive reflete na compreensão do próprio homem, quando este também se

torna o objeto de estudo. Morin ressalta que apesar das inúmeras teorias sobre o homem, pouco se conhece sobre a humanidade. Afirma

[...] jamais houve tanto conhecimento sobre o homem e jamais se soube tão pouco sobre o que é o ser humano: existe um buraco negro, um ponto cego em nosso conhecimento sobre nós mesmos. Nenhuma escola, nenhum liceu, nenhuma universidade ensina o que é o ser humano em sua complexidade e em sua globalidade. Continuamos a manter alternativas binárias entre uma visão da bondade natural do homem e uma concepção de sua maldade intrínseca. (MORIN, 2020, p. 88)

Partindo da limitada noção de humanidade, Morin (2020) aponta para a nova concepção do homem e da humanidade. Morin concebe na formação humana uma pluralidade e justaposição de trindades categoriais, que apesar de distintas estão interligadas. Nenhuma destas categorias trinitárias subsume a outra, pois cada uma está contida na outra. De acordo com Morin (2012), as trindades categoriais são: indivíduo/sociedade/espécie; cérebro/cultura/espírito; razão/afetividade/pulsão. Continua Morin (2012, p. 52): “[...] Não só os indivíduos estão na espécie, mas também a espécie está nos indivíduos: não só os indivíduos estão na sociedade, mas a sociedade também está nos indivíduos, inculcando-lhes, desde o nascimento deles, a sua cultura.”

Podemos compreender as trindades categoriais, dentro do que propõe Morin, por meio da ideia de recursão e retroação. Cada parte, além de conter a outra, é responsável pela sua reprodução. No caso dos indivíduos, estes são produto e ao mesmo reprodutor da espécie humana, que por sua vez, produz a sociedade.

Sob este mesmo funcionamento, Morin (2012) concebe a relação entre indivíduos e sociedade. A partir das interações entre os indivíduos surge a sociedade, que por sua vez, através da cultura, retroage sobre os indivíduos. “[...] Assim, a espécie produz os indivíduos produtores da espécie, os indivíduos produzem a sociedade produtora dos indivíduos; espécies, sociedade, indivíduos produzem-se; cada termo gera e regenera o outro.” (MORIN, 2012, p.52). Cada termo é, desse modo, meio e fim do outro.

Por meio da recursão chegamos à ideia de meio e fim das trindades. Outro princípio é utilizado para interpretar as trindades: as categorias também são analisadas pela dialógica, uma vez que em cada relação comparativa entre qualquer elemento se manifesta uma posição

antagônica. A dialógica, assim, manifesta a dimensão antagônica, e ao mesmo tempo, inseparável das partes que compõem a trindade humana. Morin (2012) exemplifica, baseado em Niels Bohr sobre a física como corpúsculos e como ondas, que, a depender da perspectiva, na relação entre indivíduos, espécies e sociedade uma das partes desaparecem. Quando se considera sociedade e espécie, o indivíduo autônomo desaparece, são como corpúsculos autônomos.

A concepção de humanidade, ressalta Morin (2012), além de preservar as partes que compõem a trindade inseparáveis uma das outras, cada uma delas são integrais na composição do próprio homem, melhor dizendo, o ser humano não é um compilado onde se junta um pouco do fator biológico e do cultural, mas 100% de cada um. Diz Morin:

Como não ver que o mais biológico – o nascimento, o sexo, a morte – é, ao mesmo tempo, o mais impregnado de símbolos e de cultura? Nascer, morrer casar-se são também atos religiosos e cívicos. Nossas atividades biológicas mais elementares, como comer, beber, dormir, defecar, acasalar-se, estão estreitamente ligadas a normas, interdições, valores, símbolos, mitos, ritos, prescrições, tabus, ou seja, ao que há de mais estritamente cultural. Nossas atividades mais espirituais (refletir, meditar) estão ligadas ao cérebro, e as mais estéticas (cantar, dançar estão ligadas ao corpo. O cérebro, pelo qual pensamos, a boca, pela qual falamos, a mão, com a qual escrevemos, são totalmente biológicos e, ao mesmo tempo, culturais. (MORIN, 2012, p.53)

Aprendemos, baseado em Morin, que a partir das limitações do entendimento da humanidade que divide o homem em categorias, o humanismo moderno reforçou esta divisão, ainda que as ciências descobrissem e elaborassem cada vez mais teorias sobre as respectivas partes que constituem o homem. Pela ótica das ciências, podemos observar o caso da biologia que, tal como Morin apresenta, conseguiu desmembrar e compreender o ser humano até a menor das partes enquanto organismo. Por outro lado, temos as ciências humanas e sociais com grandes contribuições sobre os estudos da cultura, da política, da psicologia e da questão do inconsciente e o consciente etc. Estas descobertas sobre o homem, embora apresentassem os mais diversos conhecimentos sobre o homem, atinha-se no princípio disjuntivo e redutivo, indicando, assim, que a separação não só ocorria entre as trindades da humanidade, mas nas próprias ciências que as concebem.

O humanismo repensado por Morin parte, assim, deste desafio, uma reforma do pensar e também ética. Destaca a conexão entre a concepção do homem e das ciências. As cisões e

especializações causadas pelo humanismo moderno se agravaram ao ponto de opor as divisões do homem, da natureza e das ciências. O projeto epistemológico complexo moriniano surge, desse modo, como desafio que religa o que antes foi separado (partes-todo, uno-múltiplo) e os mantém em uma relação dialética. Morin procura estabelecer pontes sobre o ser humano e as partes da trindade da concepção da humanidade, da natureza e da ciência, considerando o contexto e a complexidade da realidade.

O pensamento complexo é um difícil projeto, reconhecido pelo próprio autor, que comumente (e erroneamente) é compreendido como pretensão de abarcar a totalidade do real e como uma solução chave aos problemas da ciência. A negativa aceitação ao pensamento complexo se fixa principalmente por conter noções de incerteza, organização, caos e desordem.

O paradigma, como aponta Morin, por meios invisíveis, estabeleceu modos de pensar e de se fazer teorias e é por isso que o pensamento, melhor, a sua reforma, é ponto crucial nas suas obras. A reforma do conhecimento (da ciência, da razão) e da ética ocorre, de acordo com Morin (2003), por meio de uma reformar do pensar. Esta revitalização do pensamento e a regeneração do humanismo dialogam, baseada na recursividade, com a educação, isto é, as metas e princípios epistemológicos da complexidade são pautas da educação, que por consequência, é responsável pela reforma do pensar. Cada um suscita o outro, sem sobreposição. Para isso condensamos, com base no que expõe Morin em *Os sete saberes necessários à educação do futuro* (2011) e *A cabeça bem-feita – repensar a reforma e reformar o pensamento* (2012), os objetivos para a reforma do pensar e os meios para isso (o ensino). Para Morin, a revitalização do pensar e do novo humanismo é necessário tratar dos seguintes desafios:

(I) **Os dilemas do conhecimento fragmentado.** Os limites da razão moderna alcançaram seu ápice na atualidade quando, ao se deparar com ameaças globais, não apresentava, por não lidar com a complexidade, alternativas às relações instrumentais entre humanos-humanos e humanos-natureza. A especialização ocorre não só ao modo de se investigar, mas a quem tem acesso a ele, os cientistas.

Um problema complexo que surge também se fragmenta, tal como explica Morin:

[...] de modo que, quanto mais os problemas se tornam multidimensionais, maior a incapacidade de pensar sua multidimensionalidade; quanto mais a crise progride,

mais progride de pensar a crise; quanto mais planetários tornam-se os problemas, mais impensáveis eles se tornam. (2012, p.14-15)

**(II) Conhecimento pertinente – a cabeça bem-feita.** Partindo da fala de Montaigne: “mais vale uma cabeça bem-feita que bem cheia”, Morin (2012) critica o saber especializado que se acumulam, não se organizam, faltando-lhe sentido.

A cabeça bem-feita organiza o conhecimento, atribui-lhe sentido. Para Morin (2012, 2003), o conhecimento dentro do pensamento complexo dialoga com a hiperespecialização da ciência, e apresenta bases para a construção de um conhecimento que seja pertinente. Este, diferente do que é estabelecido pela noção de paradigma, não progride somente por rupturas, especialização ou sofisticação, considera também o contexto, o global, o multidimensional, o complexo. É capaz de enxergar a realidade, segundo a ideia de sistemas, sob a relação partes-todo, sujeito-objeto, homem-natureza em interação, isto é, como uma ecologia – uma ciência atual que é poli e transdisciplinar, foge às reduções da ciência clássica, que frequentemente é reduzida às ciências naturais.

A questão do ensino é reforçada aqui pelo motivo a que tem se dedicado: o paradigma clássico – o da ordem e da programação. Este é o modo clássico pelo qual se pensa e se faz ciência é ensinado desde as escolas. Enquanto, que por outro lado, se poderia ensinar a complexidade e os desafios que ela apresenta, incluindo a união entre humanidades e o mundo técnico científico, diferente dos conhecimentos acessíveis somente aos especialistas, integrar a população. Isto reflete em: um conhecimento capaz de lidar com a informação; um conhecimento aberto e revisado pelo pensamento; a valorização do pensamento no âmbito individual e social.

**(III) A condição humana.** Morin (2012, 2011), através dos estudos das ciências humanas e ciências naturais atuais (cosmologia, ecologia e ciências da terra), apresenta as várias dimensões em que o ser humano se encontra. Primeiro, no âmbito cosmológico, onde “Estamos em um planeta minúsculo, satélite de um Sol de subúrbio, astro pigmeu perdido entre milhares de estrelas da Via-láctea, ela mesma galáxia periférica em um cosmo em expansão, privado de centro.” (MORIN, 2012, p.35). Dentro da mesma dimensão cósmica, agora pela condição física, apresenta a relação do ser humano e o universo. Neste caso, segundo Morin (2012), as partículas dos átomos das células que compõem o corpo humano



surgiram nos primeiros segundos do universo e foram termodinamicamente se adaptando às condições da terra.

Sua reflexão passa também pela auto-organização viva – da esfera da molécula à adaptação e transformação da terra e do ser humano a ela – até desabrochar da dimensão natural, animalesca. Neste caso, concebe-se a formação do humano primeiramente no mundo animal (sexo, nascimento, morte etc.) e ao mesmo tempo é o único ser vivo dotado de consciência, que atribui ao biológico o fator cultural. Todos estes exemplos reforçam o que foi dito anteriormente, que a condição humana articula a dimensão biológica e a cultural.

(IV) **Ensinar a viver.** A partir da pertinência do conhecimento, Morin (2012) ressalta o quanto que a educação (em especial de adolescentes) pode contribuir no processo de transformação da informação em conhecimento, isto é, atribuir sentido e contexto ao conhecimento a fim de que se possa preparar para a vida e a compreensão humana. O ensino representa um forte dispositivo para introduzir um outro pensar capaz de lidar com um problema sob perspectivas contrárias.

Para ajudar no processo, Morin (2012, p.47-50) apresenta as seguintes escolas: Escola da língua – visa o aprimoramento nas relações sociais através da absorção do que é posto dentro da literatura e poesia; Escolas da qualidade poética da vida – responsável pela comoção estética e do deslumbramento por meio da contextualização do conhecimento; Escolas da descoberta de si – tem em vista, através de livros, filmes, poesia proporcionar a experiência de descobertas de aspirações e manifestações antes ignoradas; Escolas da complexidade humana – propõem ensinar a complexidade humana acarreta na compreensão da condição humana, prepara para viver e lidar com situações complexas; Escolas da compreensão humana – a literatura, filmes e teatro conseguem causar a compreensão da vida comum em toda sua complexidade, isto é, o outro já não é um ser totalmente alheio, podemos compreender a sua dimensão subjetiva e objetiva; esta escola permite o ensino da compaixão e solidariedade.

(V) **Enfrentar as incertezas.** Através de contribuições contemporâneas das ciências físicas (quântica) e biológicas (das incertezas sobre a origem da vida e os estudos dos organismos como sistemas) o determinismo clássico foi problematizado. A noção de certeza e ordem passaram a dialogar com a organização e desordem. A incerteza passa a assumir uma posição de destaque dentro das discussões epistemológicas, tornando-se um desafio a ser lido pelas mais diversas ciências e disciplinas.

De acordo com Morin (2012), quando a discussão versa sobre a condição humana e o conhecimento apresenta três princípios:

– o primeiro é cerebral: o conhecimento nunca é um reflexo do real, mas sempre tradução e construção, isto é, comporta risco de erro; – o segundo é físico: o conhecimento dos fatos é sempre tributário da interpretação; – o terceiro é epistemológico: decorre da crise dos fundamentos da certeza, em filosofia (a partir de Nietzsche), depois em ciência (a partir de Bachelard e Popper). (MORIN, 2012, p. 61)

Estes princípios fundamentam as ações humanas, expondo os limites do conhecimento e o caráter imprevisível que a ação pode tomar, e para isso Morin (2011, 2012) a desdobra a em três viáticos: (i) a ecologia da ação – toda ação entra no jogo de interação e retroação, o que pode acarretar em resultados esperados desde o seu início ou contrários ao plano inicial (caráter imprevisível); (ii) a estratégia – a possibilidade de se adotar estratégias frente a um cenário onde já se tenha pensado as certezas e incertezas do ambiente (levar em consideração o contexto); (iii) o desafio – as estratégias devem comportar a incerteza de uma ação para que se possa apostar em uma decisão a fim de se evitar a falsa certeza, tal como explica Morin (2011, p.78): “A noção de aposta deve ser generalizada quanto a qualquer fé, a fé em um mundo melhor, a fé na fraternidade ou na justiça, assim como em toda decisão ética”.

**(VI) aprendizagem cidadã – a identidade terrena.** A partir de dois propósitos, da condição humana (trinitária) e o de ensinar a viver, é possível fundamentar um outro objetivo, o de ensinar a se tornar cidadão. Para isso, Morin (2011, p. 66) percorre a noção de estado-nação (entidade complexa de união entre o campo territorial, político, cultural, histórico, místico e religioso). O estado-nação comporta a sociedade (enquanto organização política conflituosa e de interesse) e de comunidade de identidade, dotada de cultura e história partilhadas por todos. Sua manifestação pode ser positiva ou negativa perante o estrangeiro/inimigo

Estas ideias-chave, continua Morin, traduz-se no conceito de Pátria-mãe, por ser dotada de qualidades como lar e comunidade bem como o da manifestação paterna, representado pelo poder do Estado.

Apoiado nestas diversas noções, Morin (2011, 2012) aponta para o aspecto redutivo da nação, que pode desencadear em nacionalismo (quando ocorre, baseado no humanismo ético,

onde se delimita um padrão de humanidade e humano) e um embate excludente entre uma consciência cega que se anula entre o indivíduo e local e o coletivo e global. É necessário desenvolver um pensamento de vida comunitária, posto que todos vivem dentro da mesma casa (biosfera) e sofrem das mesmas ameaças que se ergueram a partir do século XX (bombas nucleares, guerras mundiais, destruição em massa da natureza etc.). Enuncia Morin: “[...] [a Humanidade] está enraizada em uma “Pátria”, a Terra, e a *Terra é uma Pátria em perigo*. A Humanidade deixou de constituir uma noção abstrata: é realidade vital, pois está, doravante, pela primeira vez, ameaçada de morte” (2011, p. 100-101).

(VII) **A ética do gênero humano.** Como um resumo dos objetivos anteriores e ressaltando os problemas globais atuais que emergem a partir deles, Morin desenvolve uma ética a partir das limitações do humanismo moderno (ressaltando que não se refere a uma supressão integral de seu discurso) e a apresenta em três panoramas: o passado – expondo os limites da ética moderna, da racionalização e uniformização e da redução do homem e também da natureza; o presente – ligado à insuficiência de se pensar um problema complexo atual; o futuro – visto como a ética que se restringe ao presente.

Morin afirma que a sua ética, melhor, sua antropológica, se dedica a:

- Assumir a condição humana *indivíduo/sociedade/espécie* na complexidade do nosso ser;
  - Alcançar a humanidade em nós mesmos em nossa consciência pessoal;
  - Assumir o destino humano em suas antinomias e plenitude.
- A antropológica instrui-nos a assumir a missão antropológica do milênio:
- trabalhar para a humanização da humanidade;
  - efetuar a dupla pilotagem do planeta: obedecer à vida, guiar a vida;
  - alcançar a unidade planetária na diversidade;
  - respeitar no outro, ao mesmo tempo, a diferença e a identidade quanto a si mesmo;
  - desenvolver a ética da solidariedade;
  - desenvolver a ética da compreensão;
  - ensinar a ética do gênero humano. (MORIN, 2011, p. 94)

Desse modo, percebemos que a ética proposta por Morin para a reforma do humanismo (da racionalização e da ética) amplia sua atuação para além do homem e do tempo presente, já que a ética se estende para a natureza e se preocupa com o futuro. Desperta, sob o princípio dialógico, a solidariedade entre as nações, pondo em diálogo os aspectos coletivos da

humanidade e os individuais, isto é, os conhecimentos locais e globais. Contextualiza não apenas o homem, mas o seu conhecimento e propõe, a fim de evitar a degradação da terra (e por consequência o próprio homem), uma prática investigativa para além de uma razão instrumental.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão levantada no presente texto, distante do pretense esgotamento do tema, perpassa primeiramente pela leitura direta da epistemologia moderna de Descartes para posteriormente contrastarmos com a epistemologia complexa de Edgar Morin. Quer dizer, apresentamos os argumentos dos próprios autores modernos sobre o construto do conhecimento seguro e ordenado para comparar, em um segundo momento, com a leitura que é feita sobre eles pelo pensamento complexo de Morin.

A intenção de tal abordagem é assegurar a autonomia e o valor dos próprios modernos, a fim de se evitar uma redução às perspectivas contemporâneas do método de Descartes. Os estudos da modernidade são comumente direcionados, sob uma forte interpretação do método moderno, ao campo da análise, com pouco destaque ao campo da síntese. Esta é uma objeção metodológica feita aos modernos que não corroboramos ao final deste estudo, devido às questões históricas e contextuais que são ignoradas no bojo dessa discussão. Além disso, é comum considerar-se que a defesa de uma posição que valoriza a síntese pode ser interpretada como a negação da valorização matemática dos modernos – a análise –, de modo que a escolha de um método implicaria a contraposição ao outro. Tal postura também não sustentamos aqui.

A tese defendida por Loparic nos auxilia na compreensão da abordagem aqui defendida, quando, ao ler o método moderno, ele considera não só a análise, como também a síntese. Este autor propõe uma leitura que realiza a combinação entre os dois métodos, sugerindo, assim, o uso de uma abordagem analítica-sintética na modernidade, em particular na filosofia de Descartes. Loparic afirma que existem fatores externos sobre a acepção deste método, ressaltados inclusive por Descartes (como as influências de pensadores antigos a despeito de Pappus) e os argumentos presentes nas cartas, respostas e objeções as suas obras, onde define e discute cada conceito do edifício de sua filosofia.

Embora evitando um exame mais detido, destacamos, no final desta parte do texto, a multiplicidade de métodos ao longo da modernidade, bem como os fatores influentes sobre Descartes, como no caso da experimentação proposta por Galileu e Bacon. Dentro da própria obra de Descartes, ao lado do método da análise encontra-se também o método da síntese, e,

posteriormente a ele, ainda no período moderno, foi ressaltado a sua complementação crítica com o método da indução, feita por Newton, e o da verossimilhança, por Vico.

A partir disso, destacamos, de maneira geral, as três principais categorias defendidas por Descartes: a ciência (o qual defende a união entre as suas diversas ramificações para que se alcance melhor entendimento); o método, responsável por guiar e assegurar a razão à validade e o percurso deste conhecimento (a análise e a síntese); e a metafísica como o ponto inicial do conhecimento (a afirmação indubitável do *cogito*, o eu penso). Fizemos uma leitura de que é possível a distinção de cada uma destas categorias dentro de sua filosofia, o que não significa que, por serem distintas, se mantêm em relações excludentes ou anulantes umas com as outras.

Em resumo, defendemos, em contraste com as redutoras leituras analíticas do método moderno, uma hipótese diferente e aliada a Morin. A modernidade é dotada de inúmeras contribuições do campo técnico-científico, ético e filosófico que perduram até a atualidade. Uma interpretação não cuidadosa desse período apresenta risco de reducionismo de suas contribuições. Neste ponto, concordamos com Morin de que a concepção da modernidade se dividiu entre um paradigma moralmente bom – detentora do progresso – e um paradigma moralmente mau, quando é reduzido aos efeitos negativos que podiam e podem propiciar baseado na própria noção de progresso.

É possível notar, na obra de Edgar Morin (1999), um aporte para interpretar a modernidade de um modo mais amplo e crítico, na medida em que enxerga na dedução (síntese) um método confiável, apesar de apontar as suas limitações lógicas e os riscos de universalizá-lo de forma absoluta. Quanto à análise, segundo Morin, há o perigo de ocorrer a (hiper)especialização e a redução da realidade. Todavia, a combinação dos métodos modernos clássicos – a análise e a síntese – aliados a outros métodos alternativos concebidos neste mesmo período – a indução e a incerteza –, é previsto por Morin no contexto do seu princípio dialógico. Embora Morin (2016, p. 37) ressalte a importância de não interpretar sua obra como uma pretensa teoria geral unificada, convém notar que ela articula em geral estes diversos princípios metodológicos da modernidade de uma forma crítica e interrelacionada dentro da perspectiva da complexidade.

Ao final desta pesquisa, propomos a ampliação da concepção da análise apresentado por Morin, uma vez que sua leitura do método analítico moderno enuncia a especialização e redução, posição, esta, que corroboramos. Apesar de crítico às posturas exclusivamente

analítica ou sintética, Morin destaca a importância de cada abordagem, quer dizer, não descarta o método analítico-sintético e as teorias científicas oriundas deles – como o conhecimento especializado –, mas, para ele, o essencial é fazer o exercício de religá-lo a outros conhecimentos, contextos, filosofias etc. Apesar disso, criticamos Morin à medida que este concebe a análise restritamente sob o aspecto da especialização e da redução, pois este aspecto se trata apenas de uma parte da proposta do método analítico, uma vez que este método analítico é constituído também pelo campo da conceituação realizada a partir de elementos específicos, obtidos por meio da simplificação, de modo que a análise implica necessariamente a teorização<sup>29</sup>.

A complexidade apresentada por Morin fornece ferramentas para interpretar, diagnosticar e principalmente refletir as proposições modernas. Não se distanciando integralmente do modo pelo qual os modernos alcançavam o conhecimento (i. e., o método analítico-sintético), notamos também, em Morin, um percurso similar de analisar, conceituar e levantar hipóteses. Seu pensamento complexo busca nas ciências naturais dados particulares, como os da biologia (em *O método 2*), e a partir disso teorizar – o que equivale ao momento da análise. Quanto à síntese, em Morin, esta ocorre quando ele mostra a aplicação ou interpretação das suas categorias complexas para compreender uma diversidade de fenômenos em geral, tanto naturais como sociais e históricos. Para ele, todavia, a síntese é um conceito subdesenvolvido – devido ao privilégio da análise/separação – e desempenha uma função contrária à análise, embora tenha uma relevância epistemológica de caráter ideal por apontar para a totalização e a unificação do conhecimento. Morin (2012) julga ser impossível tamanha tarefa, mas que se deve sempre encarar o desafio sintético de tal ligação.

Embora seja possível se fazer tais aproximações metodológicas dos modernos a Morin, convém destacar uma diferença importante. De um lado, as noções de compreensão do universo, que na modernidade ocorre pela ordem estrita das coisas e pela certeza do conhecimento, de outro, para Morin, a ordem mantém-se na dialógica com a desordem, do mesmo modo que também ocorre com a relação entre certeza com a incerteza – o que revela, não obstante, neste último caso, ter uma relação hereditária com o princípio moderno do *incertum* ou da verossimilhança, de Vico.

---

29 Ao longo das obras consultadas de Morin não encontramos uma menção direta à análise enquanto teorização, embora seja possível o encaixe desta interpretação na sua teoria em virtude da noção de abertura presente em sua epistemologia.

Morin também destaca que apesar de a modernidade apresentar um paradigma, que é invisível, propiciou às ciências e às técnicas poderes sobre a realidade que comportavam e comportam a possibilidade de repercutir negativamente na sociedade. Apesar disso, ele reconhece que as ciências clássicas foram responsáveis por muitos avanços, mesmo que pensados pela ciência matematizante (ou da racionalização).

Ao longo do trabalho, apresentamos também as inteligibilidades que fundamentam a epistemologia complexa de Morin, propriamente ditas, como alternativa ao reducionismo do paradigma moderno, que ocorrem por intermédio do princípio dialógico, do princípio recursivo e do princípio hologramático. Destes princípios é possível destacar os conceitos que os alicerçam e, posteriormente, contribuem para uma reforma epistemológica, como o princípio da incerteza e dos sistemas abertos.

O pensamento de Morin soa, antes de tudo, incoerente aos adeptos mais conservadores da ciência e da filosofia clássica, vide o contraste entre o conhecimento ordenado e o conhecimento organizado. Ao propor um saber que carregue a noção de incerteza<sup>30</sup> na sua construção e na percepção da realidade, Morin nos mostra que não somente a ação pode repercutir de maneira inesperada (a ecologia da ação) e até contrária ao propósito inicial, como também nos aponta que a própria teoria, até da ação, pode ser compreendida e propagada diferente do que foi proposto inicialmente.

O modo pelo qual se pensa e se age a partir do que propõe as teorias epistemológicas modernas causam dicotomias na contemporaneidade. Em outras palavras, ou se trata de um total descarte ou negação do que propõe a modernidade (visando uma superação de tal discurso como bem protestam pensadores pós-modernos) ou de um aprofundamento do método e da matematização da realidade. Uma relação entre essas abordagens não é ou não foi ainda refletida adequadamente do ponto de vista delas próprias. É neste ponto que a dialógica proposta por Morin se destaca, já que as propostas antagônicas podem manter-se em numa relação dependente, uma vez que os pontos antagônicos são complementários e necessários. Em certo sentido, pode-se dizer que a visão de Morin se mantém na lógica da dialética hegeliana, onde tese e antítese são contrastadas visando uma síntese

O conhecimento formulado pelo pensamento moderno é dotado de uma ordem irrestrita e de uma noção de totalidade que interpretam o real. Questões como acidentes, desordem,

---

30 O princípio de incerteza, reforçamos, é uma importante noção presente na física, a partir de Heisenberg (2000) e nos estudos da informação com Shannon e Weaver (1948). Este ponto foi melhor discorrido no Capítulo 2 (ver p. 44-45).



organização, ruídos etc. que também ocorrem na realidade – como apontam as ciências contemporâneas – são de natureza complexa. Um conhecimento capaz de lidar com esta mesma complexidade se apresenta no pensamento de Morin.

O projeto complexo de Morin é de grandes proporções e extrapola o domínio da ciência, uma vez que fala de uma reforma do pensamento, que ocorre pela educação (que também exige uma reforma), a qual envolve ainda uma reforma metodológica, política etc. Sua epistemologia complexa propõe não um conhecimento ordenado, mas um ignorante, no sentido de ser capaz de lidar com o que o paradigma moderno exclui.

O conhecimento ignorante que Morin propõe funciona sob o princípio da incerteza e carrega a ideia de incompletude. Este saber tem a complexidade como desafio a ser lidado e não ignorado. Ciente das oposições às propostas que se manifestariam à epistemologia complexa e a sua reforma, Morin se dedica ao longo de várias obras ao alicerçamento de cada ponto do seu pensamento. Ele não visa a construção de um projeto acabado, mas o de iniciar o trajeto de uma nova epistemologia, dialógica e de abertura entre as múltiplas ciências, capazes de considerar o contexto e a ambivalência de suas práticas.

Dentre as várias contribuições do projeto complexo moriniano, destacamos a dimensão da ação, antes isolada da teoria, a qual é agora restituída na discussão epistemológica. O modo pelo qual a modernidade é percebida – período que cria e fortalece dicotomias como ciência-sociedade, sujeito-objeto, homem-natureza e filosofia-ciência –, abre espaço a uma leitura agora complementar e complexa entre as categorias opostas. Devido à possibilidade de intervenção e manipulação da natureza (objeto), através da técnica e da ciência (ou tecnociência), Morin ressalta a necessidade de haver um fator consciente da ciência como uma espécie de contraponto à falta da consciência prática da ciência diante da ação que a acompanha.

A ciência moderna se baseou na ideia cega de progresso e de desenvolvimento, demonstrando-se como um instrumento desenfreado na busca pelo conhecimento, sem a filosofia no núcleo de sua atividade. As repercussões negativas que a ciência clássica proporcionou durante o século XX demonstram os problemas de uma atividade científica sem uma clara consciência prática no campo da ética e da responsabilidade. Demonstra, desse modo, que a disjunção e a redução, de acordo com Morin (1998), não é relativa somente ao objeto e ao contexto em que está inserido, mas é entre a filosofia e a ciência também.

O *religare*, proposta fundamental do pensamento complexo, manifesta a sua diversidade ao propor uma religação entre os múltiplos conhecimentos, ligando-os também à prática. A epistemologia complexa religa o objeto e o conhecimento ao contexto e ao sujeito, bem como a ciência à filosofia. A reforma do pensamento, de acordo com Morin (1996, 2015), deve oferecer uma razão alternativa, que difira da racionalização moderna, pois esta é: uma razão fechada (porque é especializada e redutiva, sob a ótica das teorias de sistemas); uma razão desumanizada (ao propor o modelo universalista do humanismo da racionalização que ignora outras culturas); uma razão industrializada (posta a serviço da indústria quando concebe o homem mecanizado, colocando-o como objeto e mera força de trabalho do capital e fornece à técnica e à tecnologia meios de manipulação social); uma razão instrumental (quando se transforma em instrumento de dominação e autodestruição).

A alternativa se firma a partir da religação e de abertura teórica, traduzido no conceito de uma razão complexa, cuja característica é ser aberta e dialógica. De acordo com Morin (1996), esta razão aberta se opõe ao absolutismo e à ideia de ser autossuficiente. Ligada à biologia, ela considera a possibilidade de ser evolutiva por mutações e reorganizações e cria, assim, novidades. Embasada na dialógica, reconhece o antagônico irracional, a-razional, os limites lógicos da razão e insere na inteligência a afetividade, uma vez que a razão passou a funcionar, desde a modernidade, sob um ideal metodológico estrito da objetividade, e ignorou aspectos subjetivos (dentre os quais se encaixa a afetividade) no processo do conhecimento.

Como finalização deste estudo, destacamos a reforma do humanismo, proposta por Morin, a qual ocorre dentro de sua perspectiva de uma reforma da educação, tal como já destacada. As propostas educacionais alimentam uma reforma do pensamento, que por consequência, retorna à educação. A reforma exposta por Morin (2013) não se restringe à razão, dado que esta é guia e é guiada pela ação, pois sua preocupação é global. Ele procura estabelecer outros meios de se conhecer e de lidar com o mundo, uma nova via para a humanidade. A educação preocupa-se, assim, com o ensinar da condição humana na Terra (que a relação instrumental e de domínio entre a razão e natureza coloca a própria vida da humanidade em risco), e destacar que o conhecimento (agora alocado na realidade e por isso é pertinente) é incerto e não conhece só o objeto como também implica necessariamente o sujeito.

Com isso, retornamos à questão norteadora colocada no início do trabalho: como ocorre a passagem do conhecimento ordenado moderno para o conhecimento organizado

complexo e de que maneira esses conhecimentos culminam em uma concepção de humanismo? O problema da pesquisa, dividido em dois pontos, é também elucidado por meio de duas hipóteses. A primeira, que trata da transição do conhecimento ordenado ao incerto, iniciamos com a defesa de que os princípios modernos fornecem métodos importantes para o ato de conhecer, mas, por outro lado, insuficientes para lidar com os problemas causados por eles por meio da ciência, uma vez que a especialização de uma determinada área do conhecimento impede o exame de problemas cada vez mais heterogêneos e que requerem soluções que fujam à especialidade e à redução. Argumentamos que a passagem para um conhecimento organizado pode ser identificada em Morin, por meio da elaboração do seu pensamento complexo, que não desconsidera a concepção ordenada e mecânica de mundo dos modernos, mas julga insuficiente, e acresce de desordem e incerteza, concebendo, assim, um conhecimento organizado.

A segunda hipótese, sobre o modo que os princípios do conhecimento moderno e complexos concebem um humanismo, partimos da reflexão crítica sobre os limites da ciência e do método moderno enquanto ideias dissociadas da filosofia e da sociedade e concluímos, de acordo com Morin, sobre a necessidade de conceber um novo paradigma que integre a ciência e a ética<sup>31</sup>. É a partir deste ponto que a discussão do humanismo entre em foco, já que o paradigma moderno, para além de suas contribuições inegáveis, forneceu visões de mundo e práticas guiadas pela matematização da realidade, o que Morin intitula de humanismo degenerado, dado que as práticas guiadas por este paradigma ignoravam o que fugia à matemática. Para ele, uma proposta alternativa ao humanismo degenerado é a sua regeneração por meio de um novo paradigma de religação, o complexo. Este último não descarta o moderno, porém o problematiza e contextualiza o conhecimento, significando que a ciência não é mais desligada da filosofia e da sociedade. O desafio da complexidade à ciência passa a ser pensando a partir de um diálogo entre uma abordagem quantitativa e qualitativa.

Por último, percebemos que o desafio complexo colocado por Morin é epistemológico e sobretudo ético. Independente da postura metodológica que se possa adotar, tendo a modernidade como norte matematizante, Morin (1998) evidencia o fator da ambivalência de cada abordagem e o perigo de se adotar uma isolada da outra. Ao propor a religação entre os conhecimentos e também de ligá-los ao contexto, agora sob o princípio da responsabilidade, propõe também outras éticas, dispostas aos novos cenários e seus desafios, são elas: a Ética da

---

31 Vide acima a 11ª característica do paradigma complexo referente às repercussões das teorias científicas sobre a visão de mundo em geral – cf. p. 37.

religação como adversa à barbárie oriunda da disjunção; a Ética do debate, que amplia a discussão acerca da ciência, política, filosofia etc. por mais polêmica que seja, para além das instituições filosóficas, científicas e democráticas; a Ética da compreensão, que visa humanizar (sob o conceito de alteridade) o conhecimento sobre o sujeito e sobre a política, não tornando os homens em objetos e sim os compreendendo enquanto sujeito; a Ética da magnanimidade, vista como ruptura dos ciclos vingativos às ações danosas; a Ética de incitação à boa vontade, que visa religar conhecimentos e requer solidariedade entres os agentes do conhecimento, a fim de se evitar a degradação da humanidade e da biosfera; por fim, a Ética da resistência, a qual que procura lidar diretamente com a barbárie humana municida pela ciência a serviço da ideia de progresso e de desenvolvimento que se aplicam ao presente e suprimem o futuro.

Tais éticas, apresentadas por Morin, foram aqui apenas indicadas para revelar uma rica discussão que pode ser ainda desenvolvida em seu pensamento, cuja matéria pretendemos dar prosseguimento na pesquisa em um momento posterior, uma vez que se trata de uma ampla e profunda discussão existente sobre o tema da ciência e da ética, o qual, infelizmente, extrapola os limites desta Dissertação.

## REFERÊNCIAS

- BACHELARD, Gaston, **Le nouvel esprit scientifique**, Collection: Nouvelle encyclopédie philosophique, 10e édition, 1968.
- BACON, Francis. **The Works**, edited by J. Spedding, R. L. Ellis, and D. D. Heath, volume VIII. Boston: Taggard and Thompson.
- BANFI, Antônio, **Galileu**. Lisboa: Edições 70, 1986.
- BATTISTI, César Augusto. **O método de análise cartesiano e o seu fundamento**. *Scientiae Studia (USP)*, v. 8, p. 571-596, 2010.
- BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações** / Ludwig von Bertalanffy; tradução de Francisco M. Guimarães. –8. ed. – Petrópolis, RJ; Vozes, 2015.
- BOAS, Marie, **The scientific Renaissance**, Londres, Collins, 1962.
- BRUNO, Giordano, 1548-1600. **Giordano Bruno acerca do infinito universo e dos mundos** / Giordano bruno; tradução de Diamantino Fernandes Trindade e Lais dos Santos Pinto Trindade, – 2. ed. – São paulo: Madras, 2006.
- Burt. Edwin A. **The metaphysical foundation of modern physical science**. 2.nd, rev. ed. Garden City, N.Y. : Doubleday, 1954.
- CARVALHO, Z. J. Viana de. **Descartes e o Estatuto Científico da Metafísica**. *Griot*, v. 12, p. 1 - 12-12, 2015.
- CAPURRO, Rafael. **Passado, presente e futuro do conceito de informação**. In “Informação, Complexidade e Auto-Organização: estudos interdisciplinares / Maria Claudia Broens, João Antonio de Moraes, Edna Alves de Souza (orgs.) – Campinas: UNICAMP, Centro de lógica, Epistemologia e História da Ciência, 2015.
- CANGUILHEM, Georges. **Études d’histoire et de philosophie des sciences**. – 2.ed. – Librairie philosophique J. VRIN, France: Paris, 1970.
- COTTINGHAM, John. **Descartes: a filosofia da mente de Descartes** / John Cottingham; tradução de Jesus de Paula Assis. - São Paulo: UNESP, 1999. - (Coleção grandes filósofos).
- DAMPIER, Sir William Cecil, **História da ciência** / Sir William Cecil Dampier ; tradução, notas e complemento bibliográfico de José Reis. – 2. ed. – São Paulo: 1986.

DESCARTES, René, **Œuvres et lettres**, éd. André BRIDOUX, Paris, Gallimard, (*Bibliothèque de La Pléiade*). 1952

FONSECA, Cícero Laclércio Rodrigues da, **A moral cartesiana no discurso do método** / Cícero Laclércio Rodrigues da Fonseca. – 2015.

Diamond, Marie Josephine. “**THE SOCIAL CONFIGURATION OF DESCARTES’ DISCOURSE ON METHOD.**” *Dialectical Anthropology*, vol. 7, no. 1, Springer, 1982, pp. 1–9, <http://www.jstor.org/stable/29790054>.

FORTIN, Robin. **Compreender a complexidade – introdução a O Método de Edgar Morin** / Robin Fortin; tradução Armando Pereira da Silva; Lisboa: Instituto Piaget, 2005.

GALILEI, Galileu. **Ciência e fé** / Galileu Galilei. – São Paulo: Nova Stella Editorial: Rio de Janeiro: NAST, 1988.

\_\_\_\_\_. **O ensaiador**. São Paulo: Abril Cultural, 1999<sup>a</sup> [1623]. (Coleção Os Pensadores, v. 12).

GUSDORF, Georges. **Les sciences humaines et la pensée occidentale – Tome I – De l’histoire des sciences à l’histoire de la pensée**. Paris: les Éditions Payot, 1977.

HEINSENBERG, Werner. **Physics and Philosophy – The revolution in Modern Science**. England – London: Penguin Books, 2000.

HESSEN, Johannes. **Teoria do conhecimento** / Johannes Hessen; tradução de António Correia. – Editora COIMBRA: Portugal – Coimbra, 1987.

Hintikka, Jaakko. “**Cogito, Ergo Sum: Inference or Performance?**” *The Philosophical Review*, vol. 71, no. 1, [Duke University Press, Philosophical Review], 1962, pp. 3–32, <https://doi.org/10.2307/2183678>.

KIRCHHOF, Maria Margarida Faverzani. **O método analítico em Kant e o método da fundamentação da metafísica dos costumes**. Dissertação (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.

KOYRÉ, Alexandre. **Do mundo fechado ao universo infinito**/ Alexandre Koyré: tradução de Donaldson M. Garschagen. – Rio de Janeiro: Forense Universitária: São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1979.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas** / Thomas S. Kuhn; tradução Beariz Vianna Boeira e Nelson Boeira. –12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013. (Debates; 115)

- \_\_\_\_\_. **A função do dogma na investigação científica** / Thomas Kuhn; organizador: Eduardo Salles O. Barra; tradução: Jorge Dias de Deus. Curitiba : UFPR. SCHLA, 2012.
- LOPARIC, Zeljko. **A semântica transcendental de Kant** / Zeljko Loparic. – 3.ed. rev. – Campinas : UNICAMP, Centro de Lógica, Epistemologia e história da ciência, 2005.
- \_\_\_\_\_. **Descartes Heurístico** / Zeljko Loparic . - Campinas: UNICAMP, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, 1997.
- MALHERBE, M., 1996, **Bacon's Method of Science**, in Peltonen (ed.) 1996, pp. 75–98.
- MASSONI, Neusa Teresinha. **Ilya Prigogine: uma contribuição à filosofia da ciência**. Rev. Bras. Ensino Fís., São Paulo, v. 30, n. 2, p. 2308.1-2308.8, 2008. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.phpscript=sci\\_arttext&pid=S180611172008000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.phpscript=sci_arttext&pid=S180611172008000200009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acessado em 14 de março de 2021.
- MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana** / Humberto R. Maturana e Francisco J.Varela; tradução: Humberto Mariotti e Lia Diskin; Ilustração: Carolina Vial, Eduardo Osorio, Fracisco Olivares e Marcelo Maturana Montañez – São Paulo: Palas Athena, 2001.
- MORIN, Edgar.; LE MOIGNE, Jean-Louis. **A inteligência da complexidade** / Edgar Morin & Jean Louis Le Moigne ; tradução Nurimar Maria Falci. – São Paulo: Peirópolis, 2000.
- MORIN, Edgar. **A aventura de O método e Para uma racionalidade aberta** / Edgar Morin; Tradução de Edgar de Assis Carvalho; Mariza Perassi Bosco. - São Paulo: Edições SESC São Paulo, 2020.
- \_\_\_\_\_. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento** / Edgar Morin; tradução Eloá Jacobina. - 8a ed. -Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.
- \_\_\_\_\_. **A ética do sujeito responsável**. In: Ética, solidariedade e complexidade / Edgar de Assis Carvalho, Maria da Conceição de Almeida, Nelson Fiedler-Ferrara, Nelly Novaes Coelho, Edgar Morin – São Paulo: Palas Athenas, 1998.
- \_\_\_\_\_. **A via para o futuro da humanidade** / Edgar Morin; tradução de Edgar de Assis Carvalho, Mariza Perassi Bosco – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.
- \_\_\_\_\_. **Ciência com consciência** / Edgar Morin; tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. - Ed. revista e modificada pelo autor – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.
- \_\_\_\_\_. **Conhecimento, ignorância, mistério** / Edgar Morin; tradução Clóvis Marques. - 1ª ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.

- \_\_\_\_\_. **Da necessidade de um pensamento complexo.** Tradução de Juremir Machado da Silva. [S.N./ S.I.], 19--. Disponível em: <http://www.rogerioa.com/resources/Cult1/necessidade.pdf>
- \_\_\_\_\_. **Introdução ao pensamento complexo** / Edgar Morin; tradução Eliane Lisboa. 5ed. – Porto Alegre: Sulina, 2015.
- \_\_\_\_\_. **O método 1: a natureza da natureza.** / Edgar Morin; – Porto Alegre: 5ª ed. Sulina, 2016.
- \_\_\_\_\_. **O método 2: a vida da vida.** / Edgar Morin; – Porto Alegre: 5ª ed. Sulina, 2015.
- \_\_\_\_\_. **O método 3: o conhecimento do conhecimento.** / Edgar Morin; tradução Juremir Machado da Silva. 5ª ed. – Porto Alegre: Sulina, 2015.
- \_\_\_\_\_. **O método 4: As ideias: habitat, vida, costumes, organização** / Edgar Morin; tradução Juremir Machado da Silva. 6ª ed. – Porto Alegre: Sulina, 2011.
- \_\_\_\_\_. **O método 5: a humanidade da humanidade.** / Edgar Morin ; trad. Juremir Machado da Silva. 5ª edição – Porto Alegre : Sulina, 2012.
- \_\_\_\_\_. **O método 6: ética** / Edgar Morin; tradução Juremir Machado da Silva. 5. ed. – Porto Alegre: Sulina 2017.
- \_\_\_\_\_. **O problema epistemológico da complexidade** / Edgar Morin; – Porto Alegre: 5 ed. Sulina, 1983.
- \_\_\_\_\_. **O problema epistemológico da complexidade.** 2. ed. Lisboa : Europa-América, 1983.
- \_\_\_\_\_. **Para onde vai o mundo?** / Edgar Morin ; tradução de Francisco Morás. 2. ed. – petrópolis, RJ : Vozes, 2010.
- \_\_\_\_\_. **Para uma reforma do pensamento.** In: O pensar complexo: Edgar Morin e a crise da modernidade/ Organizadores Alfredo Pena-Vega e Elimar Pinheiro de Almeida. – Rio de Janeiro: Garamond, 1999.
- \_\_\_\_\_. **Terra-Pátria** / Edgar Morin e Anne-Brigitte Kern / traduzido do francês por Paulo Azevedo Neves da Silva. — Porto Alegre : Sulina, 2003.
- NEWTON, Isaac. **Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural** / Isaac Newton. – 1 ed. 1 reimpre. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.
- \_\_\_\_\_. **Princípios matemáticos ; Óptica ; O peso e o equilíbrio dos fluidos** / Sir Isaac Newton. A monadologia ; Discurso de metafísica e outros textos / tradução de Carlos Lopes de Mattos ... (et al.). – São Paulo : Abril Cultural. 1983. (Os pensadores).



NUNES, Antonio Sergio da Costa. **A arqueologia da linguagem em Giambattista Vico**. Tese (Doutorado em Filosofia) – Departamento de Filosofia. Universidade de São Paulo: 2009.

PASCAL, Blaise. **Pensamentos** / Edição eletrônica: Ed Ridendo Castigat Mores ([www.ngarcia.org](http://www.ngarcia.org)), 2002. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/pascal.pdf>

POPPER, Karl. **The Logic of Scientific Discovery** / London: Roulledge ; 2nd edition, 2005.

PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas: tempo caos e a leis da natureza** / Ilya Prigogine (com a colaboração de Isabelle Stengers); tradução de Roberto Leal Ferreira. – 2.ed. – São Paulo: Editora Unesp, 2011.

RAFTOPOULOS, A. **Cartesian analysis and synthesis**. Studies in History and philosophy of Science, 34, 2003, p. 265-308.

RODRÍGUEZ ZOYA, Leonardo G.; ROGGERO, Pascal; RODRÍGUEZ ZOYA, Paula G. **Pensamiento complejo y ciencias de la complejidad. Propuesta para su articulación epistemológica y metodológica**, Argumentos, vol. 28, núm. 78, abril, 2015, pp. 187-206 Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco Distrito Federal, México.

RODRIGUEZ ZOYA, LEONARDO Gabriel; ROGGERO, Pascal. – **Sobre o elo entre pensamento e sistemas complexos**. In: Edgar Morin: um pensamento livre para o século 21/ organização: Alfredo Pena Vega; coordenação Dominique Wolton; tradução Edgar de Assis Carvalho, Mariza Perassi Bosco; Stéphanie Proutheu.. -1. ed. - Rio de Janeiro: Garamond, 2014.

RONAN, Colin. - **História ilustrada da ciência da Universidade de Cambridge – VOL II Da Renascença à Revolução Científica**.– Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1990.

ROSSI, Paolo. - **O nascimento da ciência moderna na Europa** / Paolo Rosi; tradução de Antonio Angonese. – Bauru; SP: EDUSC, 2001.

SHANNON, Claude; WEAVER, Warren. **Mathematical Theory of Communication**. The Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp.379–423, 623–656, July, October, 1948.

SKIRRRY, Justin. **Descartes: a guide for the perplexed** / Continuum; 1st edition. 2008.

SOUZA, Edna Alevs; GONZALES, Maria Eunice Quilici; SOUZA, Renata Silva. **Percepção-ação: um estudo sobre informação, complexidade e criatividade**. Complexitas 0 Rev. Fil. Tem., Belém, v. 1, n. 1, p. 10-27, jan./ jun. 2016.

SOUZA, R. L. DE. **Verdade da Metafís**

**ica: Descartes na Rota da Descoberta dos Fundamentos da Ciência.** Princípios: Revista de Filosofia (UFRN), v. 3, n. 04, p. 156-177, 4 out. 2010.

VICO, Giambattista, 1668-1744. **Princípios de uma ciência Nova: acerca da natureza comum das nações** / Giambattista Vico; seleção, tradução e notas do Prof. Dr. Antonio Lázaro de Almeida Prado. – 2ed. – São Paulo: Abril Cultural, 1979. (Os pensadores).

WIENER, Norbert. **Cibernética e sociedade – o uso humano de seres humanos** / tradução de José Paulo Paes. – 2ª ed. – São Paulo: Editora Cultrix, 1954.

\_\_\_\_\_. **Cybernetic; or, Control and communication in the animal and the machine** / Norbert Wiener ; Foreword by Doug Hill and Sanjoy Mitter. Second edition. - Cambridge, MA. The MIT Press, 2019.