

FACULDADE CATÓLICA DE ANÁPOLIS

MARCUS VINÍCIUS LOURES RANGEL

O DESENVOLVIMENTO DAS CIÊNCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS MODERNAS E  
SEUS LIMITES: UM RETORNO AO BARCO

ANÁPOLIS – GO

2020

MARCUS VINÍCIUS LOURES RANGEL

O DESENVOLVIMENTO DAS CIÊNCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS MODERNAS E  
SEUS LIMITES: UM RETORNO AO BARCO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade Católica de Anápolis, Anápolis-GO, como requisito essencial para obtenção do título de Licenciatura em Filosofia, sob orientação do Prof. Ms. Tobias Dias Goulão.

ANÁPOLIS – GO

2020

MARCUS VINÍCIUS LOURES RANGEL

O DESENVOLVIMENTO DAS CIÊNCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS MODERNAS E  
SEUS LIMITES: UM RETORNO AO BARCO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade Católica de Anápolis, Anápolis-GO, como requisito essencial para obtenção do título de Licenciatura em Filosofia, sob orientação do Prof. Ms. Tobias Dias Goulão.

Anápolis-GO, 15 de novembro de 2019

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Ms. Tobias Dias Goulão

---

Profa. Magna Souza Moreira

“Mais de dois mil anos atrás, a ciência, como a conhecemos, foi oferecida ao ocidente com um alerta anexado a ela: Use-a, mas não seja enganado por ela. Mas, é claro, crianças impacientes que somos, arrancamos a etiqueta e ignoramos o aviso ” (KINGSLEY, 2003 apud, SMITH, 2014, p. 196).

## RESUMO

O presente trabalho se propõem a apresentar uma visão da revolução científica, iniciada por Galileu e consolidada por Newton, e suas consequenciais para o desenvolvimento das ciências naturais, especialmente as ciências físico-matemáticas especialmente em suas correntes mais modernas, a relatividade einsteiniana e a mecânica quântica iniciada por Planck, e de como estas podem estar em relação com a filosofia clássica que não é, como colocado por alguns cientistas, o oposto do método científico. O objetivo do presente trabalho é, a partir de uma visão primeiramente histórica, apresentar como se deu a separação entre filosofia clássica e ciência moderna e as consequências desta separação, passando por uma análise de alguns problemas criados em decorrência deste problema. E por fim apresentar, baseado em autores como Wolfgang Smith, Mariano Artigas e Carlos A. Casanova as vantagens de um diálogo entre estas ciências e a filosofia primeira, a metafísica clássica enquanto ciência que estuda a realidade e suas características mais fundamentais.

**Palavras-chave:** Ciências naturais. Metafísica. Revolução científica. Newton. Stephen Hawking. Física.

## ABSTRACT

This paper presents a vision of the scientific revolution, initiated by Galileo and consolidated by Newton, and its consequences for the development of natural sciences, especially as chemical-mathematical sciences in their modern currents, Einsteinian relativity and mechanics quantum initiated by Planck, and how these can relate to a classical philosophy that is not, as put by some scientists, or opting for the scientific method. The aim of the present work was, from a historical view, presented as shown the association between classical philosophy and modern science and the consequences of this variation, going through an analysis of some contracted contracts used as a result of this problem and finally, presented, based on authors such as Wolfgang Smith, Mariano Artigas and Carlos A. Casanova, as advantages of a dialogue between these sciences and the first philosophy, a classic metaphysics as a science that studies reality and its most important characteristics.

**Keywords:** Natural sciences. Metaphysics. Scientific revolution. Newton. Stephen Hawking. Physical.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	8
<b>2</b>	<b>BREVE HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS NATURAIS</b>	11
2.1	REVOLUÇÃO CIENTÍFICA	12
2.2	NEWTON E A CONSOLIDAÇÃO DA CIÊNCIA EXPERIMENTAL	14
2.3	LIMITES DO SISTEMA NEWTONIANO	15
<b>3</b>	<b>DESENVOLVIMENTO MODERNO DAS CIÊNCIAS</b>	16
3.1	AVANÇOS DA MICROFÍSICA	16
3.2	RELATIVIDADE E A BUSCA DO CONHECIMENTO DO UNIVERSO	18
3.3	A ESTABILIDADE OBSERVADA	19
<b>4</b>	<b>RELAÇÕES ENTRE FLOSOFIA E CIÊNCIA</b>	20
4.1	O DEGRAU QUE A CIÊNCIA NÃO PODE SUBIR	21
4.2	NEM TUDO QUE VEM DE CIMA É BOM	24
4.3	O VERDADEIRO DIÁLOGO	27
<b>5</b>	<b>UM SER NÃO PODE SER E NÃO SER AO MESMO TEMPO</b>	29
5.1	ANTIGO E NOVO NÃO SÃO OPOSTOS	30
5.2	É PRECISO VOLTAR AO BARCO	32
5.3	A INTERSECÇÃO DOS CONJUNTOS	34
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	36
	<b>REFERÊNCIAS</b>	38

## 1 INTRODUÇÃO

Contudo, eu argumento que a busca metafísica pertence por direito não ao ambiente artificial da universidade contemporânea, mas à vida humana, à existência humana em sua realidade irreduzível. Em linguagem clara: ela surge da sede inata do homem pela *verdade*, que não é senão a sede por Deus, a qual hoje em dia não é mencionada nas classes altas' (SMITH, 2014, p. 251)

É da natureza humana se perguntar sobre cada coisa e de onde ela vem. A sede por conhecer, e principalmente conhecer a verdade das coisas, é presente na vida da pessoa humana. Esses conhecimentos podem ser simples, como por exemplo, se o feijão que estava guardado na geladeira ainda está bom, ou conhecimentos mais profundos, como a pergunta sobre o princípio de tudo. Mas esta pesquisa, conduzida pelos cientistas modernos, acabou por se distanciar de uma visão integral da realidade, e até mesmo da própria realidade (CARVALHO, 2015).

A visão bifurcacionista, que Descartes defende, afirma que não se conhece a realidade mesma mas somente um fantasma dela apresentada a mente do observador privado. O “primeiro adepto declarado da bifurcação na história do pensamento foi ninguém menos que Demócrito de Abdera, o reconhecido pai do atomismo.” (SMITH, 2011, p. 44). Segundo esta visão não se pode acessar diretamente a realidade, a coisa nunca chega ao conhecimento do homem como ela é na realidade. E é esta teoria que tem sido a principal influência para os físicos e químicos modernos.

Mas esta teoria é desconsiderada na vida diária, não se nega aquilo que se vê no cotidiano (Ibid), diante de uma refeição bem preparada não se quer saber se está como esta chega a mente do observador ou se o que está no prato realmente existe ou se é somente uma ilusão dos meus sentidos. Um cientista não aplica o método científico ao seu gato para descobrir se ele é um gato mesmo, nem duvida da realidade quando acaricia seu animal de estimação no final de um dia de trabalho cansativo (CORÇÃO, 2017).

No entanto, essa filosofia tem sido tão cultivada em nós pelos meios culturais que pode parecer chocante ouvir falar sem rodeios que o mundo percebido é, de fato, real e que, no final das contas, nós *não* erramos na maior parte da vida de vigília [...] É somente quando a não bifurcação é explicitamente afirmada que nos voltamos contra ela e alegremente negamos o que, para todos os efeitos, cremos piamente. (SMITH, 2011, p. 59)

É neste horizonte bifurcacionista, onde se percebe uma doutrina filosófica que influencia as pesquisas e sua oposição com aquilo que é observado na vivência diária que se situa este. Há uma necessidade de se reavaliar as pesquisas científicas sob uma visão filosófica,



reconhecer nelas aquilo que a foi encontrado de positivo e purificar de todos pressupostos inválidos, mas principalmente faz-se necessário colocar a ciência moderna em contato com aquela que Aristóteles chamou de filosofia primeira (REALE; ANTISSERI, 2003), ou o saber superior que consegue dar os princípios aplicáveis a toda realidade. E ainda mais quebrar este fechamento epistêmico ao qual a ciência moderna está condicionada e fazer dela um campo fértil para a colheita de uma verdadeira filosofia da natureza<sup>1</sup>.

A finalidade deste trabalho encontra-se na apresentação das vantagens de um verdadeiro diálogo entre ambas formas de conhecimento. A relação entre ciências modernas e a ciência clássica pode produzir um impulso nas pesquisas e trazer, principalmente a ciência moderna, uma compreensão melhor de seus dados.

Para alcançar os objetivos este trabalho está dividido em 4 seções principais somadas a uma introdução e as considerações finais. O desenvolvimento do trabalho se dá como uma escada, cada tópico será um degrau que deve ser subido para poder chegar ao último degrau onde poder-se-á ter uma visão mais ampla de ambas formas de conhecimento (filosofia e ciências naturais) e assim fazer uma ligação entre elas.

O primeiro ponto a ser tratado é uma breve história das ciências desde a revolução científica, passando por Newton e a consolidação da nova forma de ciência e chegando aos rompimentos com esta, através das pesquisas modernas. Neste ponto o único objetivo será dar ao leitor uma visão básica de como surgiu a ciência, como se entende hoje, e como ela foi se desenvolvendo.

O segundo tópico já se torna mais específico e trata das pesquisas mais recentes e sua importância no conhecimento do mundo. Subdividido em 3 pontos o objetivo será apresentar as pesquisas astronômicas, importantes para conhecer o universo que cerca o planeta terra, e depois uma apresentação das pesquisas para o conhecimento das bases da matéria pela física quântica, por último far-se-á uma análise de como se observa uma certa estabilidade na realidade que circunda o homem.

O terceiro tópico tratara das relações que podem haver entre filosofia e ciência, mas ainda de maneira primária, procurando apresentar que há uma diferença entre elas e que esta diferença não pode ser negada por parte das ciências. Para comprovar tal fato será apresentado um tópico intitulado “o degrau que a ciência não pode subir” que será responsável por

---

<sup>1</sup> “A filosofia da natureza necessita das ciências em medidas diferentes, dependendo dos temas que estuda. Às vezes a experiência ordinária proporciona bases diferentes para a reflexão filosófica. Entretanto, também nesses casos, é interessante contar com as ciências para garantir que a nossa interpretação da experiência ordinária esteja correta.” (ARTIGAS, 2005, p. 24).

apresentar o problema de quando a ciência reivindica para si o direito de ser igual a filosofia, ou, o que pode ocorrer quando uma filosofia, sem correspondência com a verdade universal, entra em contato com as pesquisas científicas e, direta ou indiretamente, interfere nelas. Por fim dar-se-á uma base para o verdadeiro diálogo em um terceiro ponto.

O quarto tópico é o cume da do trabalho. Nele será apresentado de maneira mais minuciosa a verdadeira relação que deve haver entre a filosofia e a ciência moderna. A relação parte de um reconhecimento de cada uma em si e posteriormente das formas como estes dois conjuntos podem se relacionar, tratando também a importância do barco de Platão, figura de linguagem que remete a descoberta da metafísica.

## 2 BREVE HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS NATURAIS

A natureza e as leis da natureza estavam ocultas na noite. Deus disse: faça-se Newton! E tudo tornou-se luz. (Alexander Pope apud REALE; ANTISSERI, 2004, p. 137, grifo do autor)

A ciência, como se conhece hoje, por muito tempo não foi tão tratada e estudada como se é hoje. Antes da chamada revolução científica o que se tinha eram filósofos que estudavam a natureza em meio a suas pesquisas. A busca pelo conhecimento do mundo material e das leis que o governam sempre foi objeto de pesquisa dos filósofos. Os principais filósofos antigos tentaram, cada um à sua maneira, explicar o mundo que os cercava e os fenômenos observados nele. Essa busca pelo conhecimento da natureza foi inaugurada já com os filósofos pré-socráticos que buscavam explicar como tudo surgiu e o que explicava o movimento observado (REALE; ANTISSERI, 2003). Depois destes as pesquisas continuam a se desenvolver com Sócrates que:

já expôs os problemas centrais da filosofia da natureza e sua relação com as ciências: que relação existe entre estes dois níveis de explicação? Basta considerar as causas físicas? Existe finalidade na natureza? Existe um plano superior que dá a razão dos fenômenos naturais? Sócrates e Platão inclinaram-se para as explicações metafísicas, que dão a razão da natureza [...] (ARTIGAS, 2005, p.29-30)

Aristóteles dedica parte de seus escritos a filosofia natural e depois dele se multiplicaram os modelos que procuravam entender o cosmo. Essas pesquisas conduzidas pelos filósofos foram algo comum, pois sendo a filosofia a ciência que estuda todas as coisas (MONDIN, 1980), era natural no processo de pesquisa filosófica se perguntar sobre o cosmos e procurar entendê-lo. Mas essa disciplina que podia ser considerada como uma consequência da pesquisa filosófica ordinária acabou se rompendo desta e reivindicando para si um papel novo no horizonte do conhecimento humano. Essa mudança de mentalidade ocorre na chamada revolução científica que, como datada por Reale e Antisseri (2004), é o:

período que vai mais ou menos da data de publicação do *De revolutionibus* de Nicolau Copérnico, isto é, de 1543, à obra de Isaac Newton, *Philosophiae naturalis principia mathematica*, publicada pela primeira vez em 1687, hoje é comumente apontado como período da “revolução científica”. (p. 141).

A revolução científica se deu devido a uma crise do paradigma antigo, “os melhores astrônomos da Europa [...] reconheciam que o paradigma da astronomia não conseguira resolver seus problemas tradicionais” (ibid., p. 141.). A revolução que atingia a forma de ver o cosmos,

durante seus 150 anos, acaba por interferir diretamente em outras áreas, com o novo método utilizado pelos primeiros cientistas toda cosmovisão é alterada. As “ideias sobre *o homem*, sobre a *ciência*, sobre o *trabalho científico e as instituições científicas*, sobre as *relações entre ciência e sociedade*, entre *ciência e filosofia* e entre *saber científico e fé religiosa*” (ibid.. p. 142, grifo do autor) foram alteradas juntamente com a forma do homem ver e pesquisar sobre o cosmos. O cume da revolução, Isaac Newton, acaba por consolidar o método científico e transmutar “o modo pelo qual os seres humanos experienciam o mundo” (FANNING, 2016, p. 232).

## 2.1 REVOLUÇÃO CIENTÍFICA

A mudança de paradigmas<sup>2</sup> ocorre quando o paradigma vigente começa a não mais responder as perguntas colocadas pelos cientistas de sua época. A revolução científica é responsável pela mudança do paradigma antigo e conduziu aquilo que se conhece por ciência moderna que:

nasce no século XVII, na Europa ocidental cristã, em boa parte graças aos trabalhos desenvolvidos ao longo da Idade Média (por exemplo, nas universidades de Paris e Oxford). Entretanto, a nova ciência surgiu numa aberta polêmica com a tradição anterior e, por falta de um equilíbrio – difícil naquela época-, desprezaram-se tanto os aspectos válidos do pensamento clássico como os seus erros. (ARTIGAS, 2005, p. 32).

O primeiro nome importante da revolução científica é Nicolau Copérnico (1473-1543). Sua obra *De revolutionibus orbium coelestium* coloca o paradigma antigo em crise ao mudar o centro do universo. A cosmovisão aristotélico-ptolemaica que tinha a terra no centro foi substituída pela visão copernicana que tinha o sol no centro, esta mudança ficou conhecida como giro copernicano e se tornou o símbolo da revolução científica (REALE; ANTISSERI, 2004). A obra de Copérnico estava dedicada ao Papa de sua época e não causou nenhuma polêmica (ARTIGAS, 2005). Mas a publicação da obra de Copérnico não colocou em crise somente a astronomia antiga, mas gerou uma dúvida acerca da forma de conhecer o mundo usada pelos antigo-medievais.

A ciência antiga, já debilitada, recebe mais um golpe com a publicação do *Novum Organum* de Francis Bacon (1561-1626). A obra pretendia substituir o *Orgnum* de Aristóteles

---

<sup>2</sup> “Escreve Kuhn ‘Com tal termo quero indicar conquistas científicas universalmente reconhecidas, as quais, por certo período, fornecem um modelo de problemas e soluções aceitáveis para aqueles que praticam certo campo de investigação’” (REALE; ANTISSERI, 2006, p. 162).

e criar uma cultura técnico-científica no lugar da cultura filosófica que para ele era uma cultura retórica-literária (MATINS-FILHO, 1997). A obra de Bacon apresenta as perspectivas do novo método filosófico, o método que procurava reduzir a filosofia das 4 causas aristotélicas a uma única causa “só a causa formal seria buscada pela ciência, visando compreender a estrutura dos fenômenos para estabelecer as leis que os regulam” (Ibid, p. 138).

René Descartes (1596-1650), foi um grande matemático e em sua filosofia acaba por “reduzir toda a substancia corpórea à extensão” (ARTIGAS, 2005, p. 35). Tudo o que existe passa a poder ser matematizado e o método matemático se torna o método de sua investigação filosófica. A matematização da nova ciência tem início com Johannes Kepler (1571-1630). Que ao substituir as orbitas circulares por orbitas elípticas consegue solucionar o problema do movimento do planeta Marte e, principalmente, consegue matematizar o sistema de Copérnico de forma a fazer previsões acerca do movimento dos astros. “As descobertas de Kepler foram as primeiras leis naturais no sentido moderno – afirmações precisas, verificáveis, expressas em termos matemáticos, sobre relações universais que governam um fenômeno em particular” (FANNING, 2016, p. 95).

A obra de Copérnico estava destinada especialmente aos astrônomos de sua época, a linguagem não favorecia um entendimento universal de sua obra e por isso duas correntes se criaram, a primeira que defendia um heliocentrismo instrumental para somente se calcular melhor o calendário e uma corrente que defendia o heliocentrismo real, não somente como meio de medições (REALE; ANTISSEREI, 2004). A segunda corrente foi combatida pela Igreja e por muito tempo devido a problemas teológicos. Mas “as dificuldades teológicas eram superficiais e podiam ser evitadas com facilidade, pois o geocentrismo nunca fez parte da doutrina cristã” (ARTIGAS, 2005, p. 36). Galileu Galilei (1564-1642), foi defensor do heliocentrismo real, mas encontrou oposição a sua teoria por parte de alguns mestres eclesiásticos de sua época.

Um ponto pouco considerado na história da revolução científica é a criação da *Royal Society* fundada em 1660 por 12 homens, “esses doze homens constituíram uma associação ‘para a promoção da Filosofia Experimental’” (FANNING, 2016, p. 156). O método desenvolvido por Francis Bacon foi amplamente adotado entre os membros da sociedade como sendo ponto de partida para suas buscas.

As primeiras reuniões da Sociedade eram devotadas a relatórios e discursos de membros, demonstrações de experimentos, exposições de raridades, e às discussões e especulações que tais atividades geravam[...]. Se alguém precisava de provas de que o método de Bacon não levava a lugar nenhum, os

primeiros registros da Royal Society as fornecem aos montes. Os membros estavam atirando para todos os lados sem nenhum senso real de direção ou propósito. (Ibid, p. 163).

A Sociedade possuía desde seus primeiros anos uma divisão entre os filósofos da natureza secularistas e místicos, ambos provenientes da tradição alquímica inglesa, mas que viam de forma diferente o estudo da natureza. Entre os místicos a ideia central era da construção de uma sociedade melhor a partir dos estudos da alquimia e da busca da pedra filosofal, ou o mercúrio filosófico que seria capaz de aumentar a quantidade de ouro. Já os seculares concebiam a natureza de forma mecanicista e não acreditavam ser função da filosofia da natureza modificar a sociedade. Mas em uma coisa ambos os partidos concordaram “tanto o partido secular quanto o místico foram consultados e ambos aprovaram Newton na Sociedade” (Ibid, 2016, p. 174). Com apenas 29 anos Newton foi eleito membro da sociedade e a ciência moderna caminhava para a sua consumação como forma de conhecimento distinta da filosofia.

## 2.2 NEWTON E A CONSOLIDAÇÃO DA CIÊNCIA EXPERIMENTAL

Mesmo antes de ingressar na Sociedade, o jovem Isaac Newton que tinha cerca de 24 anos, se torna o principal inovador no campo da matemática em toda a Europa ao inventar o cálculo infinitesimal. “Trata-se de estudos sobre os infinitesimais, isto é, sobre pequenas variações de certas grandezas, sobre suas relações, que depois serão chamadas de *derivadas*, e sobre as suas somas, que seriam denominadas *integrais*” (REALE; ANTISSERI, 2004, p. 242, grifo do autor). Esta pesquisa rendeu a Newton o título de segundo professor lucasiano da universidade de Cambridg e já no dia:

11 de janeiro de 1672, o don de vinte e nove anos foi eleito membro [da *Royal Society*]. Menos de um mês depois ele enviou um artigo da sua teoria da luz e da cor para a organização, que a publicou no número de 19 de fevereiro do *Transações Filosóficas*, elevando muitíssimo a qualidade do jornal com isso. (FANNING, 2016, p. 174, grifo do autor).

A obra que marcaria o fim da revolução científica seria publicada somente em 1687. *Philosophiae naturalis principia mathematica* (Princípios matemáticos da filosofia natural) é “uma grande obra na qual se encontrava formulada a primeira teoria da física experimental” (ARTIGAS, 2005, p.37). É nesta obra que Newton estabelece, também, as regras metodológicas a serem utilizadas por toda a ciência moderna. Outra característica da matematização da natureza proposta por Newton é que esta acaba por se tornar algo muito próximo a uma

máquina, “ele removeu Deus da natureza e deixou-a o mais próximo possível de uma máquina” (FANNING, 2016, p. 190)<sup>3</sup>.

Newton também introduziu o que Westfall chama de “profunda camuflagem, na qual ele insistia que as demonstrações matemáticas não implicam qualquer asserção sobre o *status* ontológico das forças” (Westfall, 464). Newton acrescentou o aviso: “Nosso propósito é apenas delinear a quantidade e as propriedades dessa força a partir do fenômeno, e aplicar o que descobrimos em alguns casos simples como princípios [e] evitar todas as questões sobre a natureza ou qualidade dessa força” (ibid.). (ibid., p. 189).

O sucesso causado pela obra de Newton e seus frutos levaram o novo método científico a se concretizar. Mas neste novo método não havia espaço para a pergunta sobre o que estava sendo matematizado, só o que importa era a busca por entender todos os processos e leis que governam a natureza. Entender o que a natureza é deixou de ser o objetivo principal da filosofia da natureza. Agora o que importa é entender as leis que movem a máquina chamada natureza.

### 2.3 LIMITES DO SISTEMA NEWTONIANO

O sistema newtoniano tido como sendo universalmente válido até meados do século XIX. Com o avanço das pesquisas acerca do eletromagnetismo e o estudo dos corpos negros da termodinâmica o sistema newtoniano se viu sem resposta as novas questões que começavam a surgir. A mecânica newtoniana se viu limitada e cada vez mais perdia espaço. No nível astronômico e no nível quântico a antiga teoria já não era mais tão universal. A partir desta limitação nascem outras duas teorias que procuram solucionar os problemas que já não podiam ser explicados pela física newtoniana estas novas teorias:

admitem a física clássica como a melhor aproximação para os valores das grandezas físicas, dentro dos limites da nossa experiência cotidiana; mas a quântica torna-se necessária para fenômenos em vários níveis microscópios [...], e a relatividade para velocidades e distâncias muito grandes [...] (REALE; ANTISSERI, 2006, p. 102)

O que antes era visto como sendo definitivo agora é obrigado a dar espaço para novas formas de pesquisas, dando início a um grande desenvolvimento das ciências.

---

<sup>3</sup> “Para os fins do *Principia*, decidi fingir adotar a postura matemático-mecanicista, mas num movimento tático, e não numa concessão estratégica. Em edições posteriores, viria a afirmar claramente que a gravidade era uma evidência da governança providencial de Deus sobre o mundo, mas na primeira edição dispôs-se a varrer tais assuntos para baixo do tapete” (FANNING, 2016, p. 192).

### 3 DESENVOLVIMENTO MODERNO DAS CIÊNCIAS

“O universo”, alguém já dizia, é um tecido cuja trama é composta de necessidade e liberdade, de rigor matemático e execução musical; cada fenômeno toma parte nestes dois princípios.” (SMITH, 2011, p. 175).

James Clerk Maxwell (1831-1879) no século XIX se dedicou a unificação matemática dos princípios da eletricidade e do magnetismo. Sua pesquisa acabou por resultar no eletromagnetismo. O que antes era visto como algo separado, através das pesquisas de Maxwell, foi unificado, ele:

é considerado o maior gênio da física do séc. XIX. Esse reconhecimento deve-se, em grande parte, ao seu “Tratado de Eletricidade e Magnetismo” [...]. O tratado de Maxwell é, ainda hoje, tido como a mais importante contribuição a física desde a publicação, no séc. XVII, dos “Princípios Matemáticos da Filosofia Natural”, de Isaac Newton [...] (RAMALHO-JÚNIOR; FERRARO; SOARES, 2009, p. 413)

A unificação feita por ele prevê a existência de um novo tipo de onda, as ondas eletromagnéticas. Estas ondas seriam responsáveis por carregar energia sem transportar matéria, isso a diferenciava das ondas mecânicas, como o som, que eram até então conhecidas. Através de cálculos matemáticos Maxwell definiu a velocidade de propagação de uma onda eletromagnética e identificou que esta era igual a velocidade da luz no vácuo, devido a este resultado ele postula que a luz deveria ser uma onda eletromagnética, esse postulado seria mais tarde confirmado empiricamente. Ele consegue este fato ao unificar “as leis do eletromagnetismo em apenas quatro equações, Maxwell foi capaz de prever a existência das ondas eletromagnéticas”. O que possibilitou “reconhecer a natureza eletromagnética da luz, demonstrando que a obra de Maxwell unificou, além de Eletricidade e Magnetismo, a Óptica” (Ibid, p. 413).

As equações de Maxwell, como ficaram conhecidas, acabam por entrar em choque com a mecânica newtoniana, esta não explicava o que Maxwell propunha, mas as equações de Maxwell foram provadas a partir da observação de fenômenos da realidade, logo não poderiam ser descartadas. O sistema newtoniano, agora em crise, começa a dar lugar a novas formas de pesquisas baseadas nas equações de Maxwell, e estas pesquisas desenvolvem dois novos sistemas físicos, a física quântica e a relatividade einsteiniana.

#### 3.1 AVANÇOS DA MICROFÍSICA



Max Karl Ernst Ludwig Planck (1858-1947) estudou a emissão de radiação dos corpos negros<sup>4</sup>. Nas suas observações Planck constatou que a energia proveniente da radiação não era emitida de forma contínua, mas sim em uma espécie de pequenos pacotes que possuem uma quantidade de energia própria. Essas partículas, ou pacotes, Planck chamou de fótons e a energia própria de cada fóton ficou conhecida como *quantum* (RAMALHO-JÚNIOR; FERRARO; SOARES, 2009).

A física quântica surge da necessidade de entender esta emissão descontínua de partículas de energia e as leis que regem sua emissão. Com o estudo do mundo microscópico os cientistas começam a conhecer novas partículas, cada vez menores e com características mais peculiares. Sem entender ao certo no que estavam trabalhando os físicos começam a dividir a matéria até partículas cada vez menores. O átomo, antes indivisível, agora já é composto por prótons, elétrons e neutros. E,

o modelo teórico aceito [atualmente] [...], dá uma nova formulação para a existência das partículas elementares constituintes da matéria. De acordo com esse modelo, a matéria é formada de partículas classificadas em três grandes categorias: os **léptons**, os **hádrons** e os **bósons** [...]. Os hádrons, na verdade não seriam partículas elementares, pelo fato de que são constituídos por partículas ainda menores, os denominados *quarks*. (Ibid, p. 474-475, grifo do autor)

Quanto mais dividida a matéria mais difícil se torna a observação das partículas, surgindo assim a chamada estranheza quântica. Pois os dados parecem informar que as partículas ora se comportam como onda, ora como partículas, ora como ambas; ou que as partículas saltam daqui para ali e voltam para cá sem uma lógica interna nestes saltos (SMITH, 2011). Devido a estas observações tornou-se comum afirmar que no mundo quântico há uma indeterminação, que tudo seria fruto do acaso, “baseando-se a afirmativa, ao que parece, no princípio da incerteza de Heisenberg” (Ibid, p. 109). O princípio de incerteza de Heisenberg pode ser descrito da seguinte forma:

Ao efetuarmos medidas [...], a interação do ponto material [que se quer observar] com o aparato experimental altera o resultado das medidas. Quanto mais refinado for o equipamento usado, mais precisas serão as medidas. Entretanto, em 1927, Werner Heisenberg propôs a indeterminação associada a posição e a velocidade do eletrom. no interior do átomo. Quanto maior a precisão na determinação da posição do elétron, menor é a precisão na

---

<sup>4</sup> “Um modelo prático de um corpo negro consiste em um objeto oco com um pequeno orifício” (RAMALHO-JÚNIOR; FERRARO; SOARES, 2009, p. 448)

determinação de sua velocidade ou de sua quantidade de movimento e vice-versa. (RAMALHO-JÚNIOR; FERRARO; SOARES, 2009, p. 463).

Isto ocorre devido a emissão de luz, que é constituída por fótons, por parte do aparato experimental sob o elétron para observá-lo, essa emissão altera a velocidade e a posição da partícula observada. “Na Física Quântica, ao contrário do que ocorre na física clássica, a posição de uma partícula não fica determinada. Somente temos a probabilidade de encontrá-la numa determinada região: essa é a base do **indeterminismo**” (Ibid, p. 463, grifo do autor). Toda Física Quântica posterior a Planck e Heisenberg, trata da existência dessas partículas e procura entender melhor a chamada estranheza quântica através de sistemas matemáticos complexos (e aqui se trata literalmente de sistemas complexos, pois há a utilização dos números complexos<sup>5</sup> nos cálculos quânticos) que procuram matematizar, no sentido newtoniano, o reino quântico.

### 3.2 RELATIVIDADE E A BUSCA DO CONHECIMENTO DO UNIVERSO

No final do séc. XIX se constatou, através do experimento de Michelson-Morley, que a velocidade da luz não se encaixava na relatividade clássica<sup>6</sup>. No experimento a velocidade da luz foi identificada como sendo a mesma, tanto quando se movia no mesmo sentido que a terra, quando se movia de forma perpendicular a ela. A partir deste dado Einstein começa a desenvolver seus trabalhos.

A relatividade restrita de Einstein é responsável por eliminar a existência do éter<sup>7</sup> ao confirmar que os fenômenos eletrodinâmicos não precisavam de um substrato material para proporcionar seu acontecimento, diferente das ondas mecânicas como o som. É também nesta obra que Einstein postula a velocidade constante da luz em todos os sistemas referenciais. (REALE, ANTISSERI, 2006).

O primeiro postulado elimina a existência do éter. Além disso, ele seria incompatível com o segundo se fossem mantidas as transformações de Galileu: então Einstein as substituiu pelas de Lorentz, formulando-as a partir

<sup>5</sup> “Em certos livros-texto, aprende-se que ele [o número complexo] é um numero da forma  $x + iy$ , onde  $x$  e  $y$  são números reais e diz-se que  $i$  é ‘a raiz quadrada de  $-1$ ’.” (SMITH, 2011, p. 230).

<sup>6</sup> “Recordando essas noções de **relatividade**, podemos, por exemplo, considerar dois carros,  $A$  e  $B$ , que se movimentam na mesma direção [horizontal] em sentidos contrários [da esquerda para direita e da direita para a esquerda respectivamente]. Se a velocidade de  $A$  é 50 km/h em relação ao solo e a de  $B$  é de 70 km/h também em relação ao solo, a **velocidade relativa de aproximação** é de 120 km/h, ou seja, em relação a um observador fixo em  $A$ , o carro  $B$ , se aproxima com 120 km.” (RAMALHO-JÚNIOR; FERRARO; SOARES, 2009, p. 429, grifo do autor)

<sup>7</sup> Substrato que preenche os espaços considerados vazios no espaço.

dos dois postulados. Essa teoria comporta uma reformulação dos conceitos tradicionais de espaço e tempo. (Ibid, p. 103).

Se a velocidade se mantém constante, os elementos que a compõem devem ser variáveis, sendo a velocidade a razão entre o espaço e o tempo, logo ambos se tornam variáveis na teoria de Einstein. Onze anos após a publicação da teoria da relatividade restrita, Einstein publica uma nova teoria que consegue abarcar a anterior e atingir novas aeras:

Essa teoria contém toda a teoria restrita como caso-limite: conserva, portanto, todas as conseqüências [*sic!*] da anterior e lhe acrescenta outras [...]. Entre estes, além das trajetórias de vários planetas, recordamos a deflexão de um raio de luz por ação de um campo gravitacional [...] e o deslocamento das linhas espectrais de luz<sup>8</sup> emitidas por estrelas de grande massa (Ibid, p. 103-104)

A relatividade de Einstein abriu caminho para o estudo do universo como um todo. A busca por conhecer os céus e seus mistérios tem levado os cientistas modernos a desenvolver novos equipamentos para conseguir olhar cada vez mais distante no universo.

### 3.3 A ESTABILIDADE OBSERVADA

Diante de todas as novas pesquisas científicas e de todas as novas descobertas uma coisa ainda consegue fazer o homem admirar-se. “Com efeito, vemos que algumas coisas que carecem de conhecimento, como os corpos físicos, agem em vista de um fim, o que manifesta pelo fato de que, sempre ou na maioria das vezes, agem da mesma maneira<sup>9</sup>” (AQUINO, 2016, p. 169).

Os fenômenos observados, mesmo em sua diversidade e complexidade apresentam uma estabilidade e uma certa ordem que já havia sido relatada na quinta via de Tomás de Aquino, e que mesmo com as novas pesquisas ainda não foi negada. Pelo contrário a ciência moderna dá a esta ordem estabelecida um fundamento ainda maior. “Toda a realidade se apoia num pequeno número de constantes cosmológicas: menos de quinze. [...] a mínima modificação em apenas uma dessas constantes teria impedido o Universo de existir, ao menos como o conhecemos.” (AYLLÓN, 2013, p. 21).

---

<sup>8</sup> Consequência do movimento das galáxias identificado por Hubble e Milton Humason (HAWKING, 2016).

<sup>9</sup> “*Videmus enim quod aliqua quae cognitione caret, scilicet corpora naturalis, operatu propter finem: quod apparet ex hoc quod semper aut frequentius eodem modo operantur*” (ST, I, q. 2, a. 3, rep.).

#### 4 RELAÇÕES ENTRE FLOSOFIA E CIÊNCIA

[...] a ciência, em princípio é incapaz de compreender a natureza de suas próprias descobertas [...]. (SMITH, 2014, P. 82).

O desenvolvimento das pesquisas físico-matemáticas pós revolução científica associado ao giro copernicano da filosofia, que deixou a análise do ser e se dedicou a análise do homem, criou uma divisão no modo de entender a realidade. A ciência que cada vez mais se mostrava como legítima na descrição do mundo material e seus fenômenos se distanciou da filosofia que passou a ser vista como o estudo do abstrato. Os cientistas, que antes eram todos primeiramente filósofos, agora se distanciam da filosofia sobre o pressuposto que esta não seria capaz de entender o mundo material verdadeiramente.

Como na parábola do filho pródigo<sup>10</sup>, a ciência, ou o irmão mais novo, reivindica para si parte daquilo que foi conquistado pelo o trabalho desenvolvido ao lado de seu irmão mais velho, a filosofia, e parte para uma situação nova em que se proclama independente de tudo aquilo que foi feito antes. O caminho de volta à casa do pai, ou à unidade, agora se mostra difícil devido a ideia de que o filho mais novo possui tudo o que precisa para se manter e pelo rancor do filho mais velho ao mais novo devido ao abandono da casa paterna.

Assim pode ser entendida como se encontra a relação entre a ciência moderna e a filosofia. A filosofia ficou reduzida a um pensar abstrato que não consegue entender a realidade como ela é, enquanto a ciência se proclama como a forma de saber que conseguirá explicar tudo através do seu horizonte epistemológico (HAWKING, 2015). Esta tentativa de explicar toda a realidade a partir do seu horizonte sem se abrir a nenhuma outra forma de conhecimento que Wolfgang Smith (2014, p. 80) chama de fechamento epistêmico, cujo o efeito é:

deixar de fora a essência e, logo, o ser. E isso significa que a ciência é compelida a reduzir os fenômenos a “puras relações”, isto é, relações que são independentes dos seres que nelas participam. O exemplo primário de Borella para essa redução advém da física de Galileu, na qual os corpos reais são substituídos pela ficção dos “pontos de massa”, entre os quais são dispostas as relações contempladas pelo físico.

O horizonte científico das ciências modernas é caracterizado pela sua dimensão empírica que está na base do pensamento da Inglaterra, onde se surgiu a *Royal Society* e onde nasceu Newton, o consolidador da nova ciência. Neste horizonte há uma aversão a metafísica, por esta ser uma forma de conhecimento que não está diretamente ligada a dimensão empírica

---

<sup>10</sup> Lucas 11, 32ss

– palpável – da realidade. Este fato da exclusão da metafísica, pelos principais filósofos que influenciaram o movimento cientificista (FANNING, 2016), levou a uma rejeição de tudo aquilo que não é dado pelo modo empirista de conhecer a realidade. Com isso a ciência ficou limitada a um horizonte restrito, fechada no seu círculo epistêmico, e sem aceitar qualquer auxílio de algo que não se encaixe naquilo que ela define como sendo sua base.

Em decorrência deste fechamento a ciência se vê limitada na explicação dos fenômenos, mas não reconhece essa limitação e acaba por tentar explicar toda a realidade a partir de sua visão limitada. Essa tentativa leva a ciência natural a subir a um patamar que não lhe é próprio. Quando, para muitos, essa se torna a única forma de conhecimento da realidade todos os fenômenos devem ser explicados por ela. O pensamento que “todas as ciências deveriam submeter-se ao modelo da física matemática” (CASANOVA, 2013, p. 41) se tornou comum. Ciências como psicologia, biologia e a química cada vez mais são reduzidas a sistemas axiomáticos que buscam explicar todos seus fenômenos.

Em sentido inverso, é comum o pensamento de muitos filósofos influenciarem a busca dos cientistas, mesmo que de forma indireta. O pensamento filosófico de um determinado grupo pode estar presente na forma de pesquisa de um determinado cientista sem que este perceba ou assuma, ou também muitas vezes alguns podem ser adeptos de doutrinas filosóficas e se deixarem influenciar por elas (FANNING, 2016). Devido a isto é importante se fazer uma análise do pensamento filosófico que influencia os cientistas, pois nem toda forma de fazer filosofia representa o que a realidade é de fato. Se um cientista se deixa influenciar por uma filosofia que não analisa bem a realidade, ele, enquanto responsável por explicar fenômenos presentes na realidade, poderá chegar a sistemas assertivos, mas estes sistemas possuirão muitas análises que não conseguem descrever bem a realidade em si mesma, não devido as pesquisas realizadas pelo cientista, mas devido a filosofia base do sistema.

O caminho para o verdadeiro diálogo é de certa forma árduo, pois passa por uma análise de ambas as faces de uma moeda, que parecem opostos, mas que quando ambos entendidos de forma correta e respeitando as particularidades e individualidades de cada uma, filosofia e ciência moderna, o conjunto final é um resultado harmônico e mais inteligível.

#### 4.1 O DEGRAU QUE A CIÊNCIA NÃO PODE SUBIR

O que hoje se chama ciência moderna passou por diversas divisões ao longo da sua história, a especificação do conhecimento, que partiu de objetos gerais e, cada vez mais, adentra em regiões específicas, é característico das ciências modernas. Este fenômeno causou uma série

de divisões sobre as disciplinas, cada uma destas com método e objeto próprios. São estas duas características, método e objeto, as responsáveis pela diferenciação dos diversos tipos de ciências.

É somente quando se reconhece este horizonte específico de cada ciência que se pode afirmar a validade de seus resultados. A busca por explicar seu horizonte de eventos, ou os fenômenos próprios segundo, um método pré-estabelecido que leva uma ciência a entender validamente a realidade que ela toca. Por isso os físicos:

consideram um gênero particular de seres, e o manifestam por meio da experiência sensível, mas não se perguntam pelo “que é” [...]. Tem razão, pois, Maritain, quando afirma a respeito da física matemática: “[...] não tenta alcançar [da realidade e das causas físicas] sua natureza ontológica interior em si mesma”. (CASANOVA, 2013, p. 62-63)

O estudo empreendido pelos físicos, como sendo um exemplo destas ciências particulares, já com Newton, demonstrou ser extremamente válido ao explicar fenômenos comumente observados com uma precisão invejável. Esta precisão não havia sido alcançada nem pelos maiores filósofos anteriores a ele. A mecânica newtoniana foi a chave para validar o novo método de se estudar a natureza como extremamente válido, a física matematizada se tornou um meio para explicar diversos fenômenos relacionados a matéria com uma grande precisão e mais que isto, ela se tornou capaz de prever fenômenos ainda não constatados simplesmente através de axiomas e cálculos (Ibid). A relatividade geral einsteiniana e suas ondas gravitacionais que deformam o espaço-tempo (REALE; ANTISSERI, 2006) só foram comprovadas com a observação destes fenômenos 100 anos após os cálculos desenvolvidos por Einstein serem publicados,

como disse Louis de Broglie, “como é que as teorias físicas podem antecipar experimentos e prever a descoberta de fenômenos ainda desconhecidos? ”. Não obstante, os físicos não podem explicar, ao menos com a mesma competência com que desenvolvem seu próprio trabalho científico, em que sentido esses axiomas respondem a realidade. (CASANOVA, 2013, p. 60).

Esta limitação na explicação dos físicos daquilo que eles percebem como sendo factual a partir do seu horizonte epistêmico, adicionada ao já citado fechamento epistêmico leva os cientistas a forçar respostas para as perguntas que não caberiam ao seu horizonte de pesquisa. Devido a este fato “a física contemporânea, em suas formulações teóricas mais elevadas, busca atualmente se transformar em uma hiperfísica: uma espécie de metafísica ou teologia matemática, quase podemos dizer” (SMITH, 2014, p. 68). Questões que pertencem a outros

horizontes muitas vezes são colocados indevidamente em ciências inferiores. São exemplos deste problema a negação da alma humana por psicólogos modernos (REALE; ANTISSERI, 2006) em oposição a toda a maior parte da antropologia filosófica iniciada nos primórdios da filosofia por Sócrates e sua educação como desenvolvimento das virtudes que são características da alma humana (REALE; ANTISSERI, 2003) e desenvolvido na atualidade pelo personalismo de Wojtyła (BURGOS, 2015). Ou ainda a negação do ser metafísico superior por Hawking (2018, p. 60-61):

Elas [as leis da natureza] nos dizem que aí [no instante do Big Bang] também o próprio tempo tem que parar. Não podemos voltar a um tempo anterior ao Big Bang porque não havia tempo antes do Big Bang. Finalmente encontramos algo que não possui uma causa, porque não havia tempo para permitir a existência de uma. Para mim, isso significa que não existe a possibilidade de um criador, porque ainda não existia o tempo para que nele houvesse um criador

Este é um exemplo de uma ciência particular que se generaliza de forma indevida. A física tem por objetivo estudar a matéria e as leis que a regem (ARTIGAS, 2005), para negar a existência de um criador, ou do que Aristóteles chama de primeiro motor imóvel, Hawking tem de colocar este ser como sendo dependente da matéria e, por isso, das leis que a governam. Se assim fosse este criador teria que estar sujeito ao tempo como toda a matéria é, e assim seu raciocínio estaria completamente válido.

Mas “a omissão em integrar a ciência a ordens superiores de conhecimento, com efeito, está prenhe de resultados trágicos” (SMITH, 2014, p. 70). O Motor Imóvel de Aristóteles não pode ser submetido a características físicas, por se tratar de um ser metafísico (REALE; ANTISSERI, 2003) e, por isso, não pode ser matéria de estudo da ciência física, mas somente de uma ciência superior, a metafísica. O fechamento epistêmico de Hawking o levou a deixar de lado a filosofia metafísica e a cometer um erro de argumentação muito simplista ao querer submeter um Ser metafísico a características físicas. Mas,

já com relação a uma ciência como a física, precisamos evidentemente de saber “do que estamos falando”, ao menos em algum grau, o que acarreta a incompletude do fechamento epistêmico. [...]. Obviamente, requer-se um corpo teórico auxiliar para conectar o modelo matemático ao campo empírico no qual a empreitada científica recebe sua validação e na direção do qual ele se orienta; e nesse domínio técnico auxiliar certamente não pode haver um fechamento epistêmico *completo*. (SMITH, 2014, p. 83, grifo do autor)

Negar este auxílio que a ciência precisa para entender seu objeto de estudo e realizar o fechamento epistêmico completo, a leva a “subir um degrau mais alto que sua perna”. Os resultados deste passo indevido nas pesquisas científicas, como exemplificado acima, são sempre catastróficos e levam a erros, que quando vistos a partir do horizonte correto, são por demais simplistas.

Mas algo ainda precisa ser considerado, pois, nem tudo que leva o nome de ciência superior possui um real valor para as pesquisas científicas. Para que possa haver este valor a de precisa-se “reconhecer, acima e antes de qualquer ciência, qualquer filosofia e qualquer perquirição racional, que o mudo existe e que é conhecido em parte” (SMITH, 2011, p. 30), e muitas filosofias que influenciam, mesmo que indiretamente, as pesquisas científicas acabam por negar esses dois dados básicos.

#### 4.2 NEM TUDO QUE VEM DE CIMA É BOM

Filosofia, em sua definição nominal, quer dizer amor a sabedoria e esta sabedoria é responsável por considerar todas as coisas, todos os fatos e aquilo que os envolvem. É próprio da filosofia ser uma ciência que trata todos os fatos “sob o aspecto de suas **causas últimas**” (MARTINS-FILHO, 2010, p.14, grifo do autor). Sendo assim ela possui um objeto, todos os fatos, ou todas as coisas, e possui um método próprio, se perguntar sobre as causas daqueles fatos, e por isso pode ser considerada uma forma de saber distinta.

O filósofo brasileiro Mario Ferreira dos Santos (1907-1968) dá a seguinte definição de fato:

*“Fato é o que se nos apresenta aqui e agora, num lugar, num momento determinado, quer dizer, condicionado pelas noções de espaço e de tempo [...] Quando estes fatos existem no espaço, eles são chamados corpos. Há outros que existem no tempo e são, por exemplo, os fatos psíquicos, os estados da alma, etc.”* (SANTOS, 2018, p. 35, grifo do autor).

A filosofia esta relacionada aos fatos, e estes fatos estarem condicionados pelas categorias de espaço e tempo (ao aqui e agora) significa que toda pesquisa filosófica se inicia com a observação do aqui e do agora seguido pela pergunta do porquê aquilo acontece. Isso pode ser percebido muito bem nos primórdios da filosofia, naquilo que se chama de passagem do mito a razão (REALE; ANTISSEI, 2003).

Neste episódio que marca o início da filosofia, os primeiros filósofos procuravam entender racionalmente fatos, ou fenômenos comuns, que, muitas vezes, eram explicados de



forma mitológica e irracional, quase sempre se recorrendo a figura de deuses. Tem-se assim uma busca por entender melhor a realidade que os cercava através da pergunta do porquê, ou do como, tais coisas acontecem. Pergunta que era naturalmente seguida pela busca de entender o que era este fato observado em si mesmo. Essa busca pelo entendimento da realidade e o que ela é, em si mesma, deve ser tida como essencial para entender o problema de certas filosofias e sua influência negativa nas buscas físico-matemáticas. Se as ciências físico-matemáticas são uma busca por entender a realidade e as leis que a governam (FANNING, 2016) de modo a prever acontecimentos futuros, qualquer influência externa que ela receba deve estar em consonância com esta forma própria dela, a de que existe um mundo corpóreo que pode ser percebido. Por isso Smith (2011) está certo ao afirmar que:

É, portanto, inútil e perfeitamente vão falar do mundo como algo que não é percebido e que seja em princípio perceptível [...] o mundo é concebido como precisamente o repositório das coisas perceptíveis, ele consiste de coisas as quais, apesar de não precisarem ser efetivamente percebidas a todo instante, *podem* não obstante sê-lo sob condições adequadas e este é um ponto fundamental. (p. 31, grifo do autor).

A percepção pode ser entendida como o ato no qual algo se apresenta a inspeção do homem por meio de seus sentidos, esta percepção não pode ser restrita a uma sensação pura simples e desprovida da inteligência humana. “Mas independente de como o ato é consumado, persiste o fato de que percebemos as coisas que nos rodeiam e, se as circunstâncias permitem, podemos vê-las, tocá-las, ouvi-las, saboreá-las e cheirá-las, como todos sabem perfeitamente bem” (Ibid, p. 31). Qualquer influência externa que negue este fato deve ser considerada como inválida e prejudicial as pesquisas científicas, pois se a realidade não pode ser conhecida, ou se não pode ser conhecida como ela realmente é, a ciência que se constrói não pode reivindicar para si um caráter legítimo ao explicar aquilo que é apresentado a ela. Um caso concreto desta interferência inválida de uma corrente filosófica nas pesquisas científicas é a teoria bifurcacionista, que pode ser entendido como:

Nome dado ao princípio cartesiano que afirma que o objeto da percepção é privado, meramente subjetivo. A ideia da bifurcação vai de par com a hipótese de caracterizar-se o mundo externo exclusivamente pelas quantidades e pela estrutura matemática. De acordo com essa visão, todas as qualidades (tais como a cor) existem apenas na mente do observador. (Ibid, p. 253).

Esta visão leva a um distanciamento entre a experiência na mente do homem e a realidade em si, neste caso o objeto das ciências seria inatingível em si mesmo, pois existiriam

dois objetos, dois entes, o ente real que existe fora do sujeito e o ente mental, um fantasma subjetivo que pode ser colocado como imagem do primeiro, pois não se sabe certamente como aquele é na realidade. Essa teoria foi defendida pela primeira vez por Demócrito que defendia a não existência das cores, dos sabores como comumente aceito pela crença popular, a realidade segundo ele seria feita somente por átomos e vazios, ele negava a “realidade objetiva das qualidades percebidas através dos sentidos” (Ibid, p.45). O maior problema causado por esta visão bifurcacionista do mundo reside no abismo que existe entre a *res extensa*, ou aquilo que existe fora da mente do sujeito, e a *res cogitans*, ou aquilo que se é captado pelo sujeito.

O próprio Descartes, como é sabido, teve grandes dificuldade em superar suas celebres dúvidas, sendo capaz de fazê-lo somente através de um argumento tortuoso que poucos hoje achariam convincente. Mas, sendo esse o caso, não é de estranhar que cientistas consistentes tenham tão prontamente e, por tanto tempo, esposado uma doutrina racionalista, a qual coloca em cheque a possibilidade do conhecimento empírico? (Ibid, p. 29)

Os cientistas ao construir suas teorias baseadas nesta visão cartesiana acabaram por pagar um preço muito alto. Mesmo que indiretamente eles estão negando a capacidade dos sentidos de conhecer a realidade, fruto da dúvida metódica cartesiana. Mas como demonstrado acima o início da ciência moderna sempre esteve unido a uma escola de cunho empirista, ou seja, que apresenta uma confiança nos sentidos como meio de conhecimento da realidade. Uma vez que o real tenha sido dividido em dois, fica difícil alguém saber como colar os pedaços de volta, ao aceitar esta visão cartesiana os cientistas acabam fugindo do contato com a realidade, realidade por eles tão cara.

A visão cartesiana bifurcacionista foi refutada de maneira científica através do estudo da percepção visual desenvolvida por James Gibson. O autor baseando-se em descobertas experimentais acumuladas ao longo de um período de várias décadas percebeu que a percepção não é uma imagem mental, somente, mas sim o ambiente externo que chega ao cérebro, ou a mente após um processo eu se dá no sistema “olhos-cabeça-cérebro-corpo [que] registra as invariantes na estrutura da luz ambiente” (GIBSON, 1986 apud SMITH, 2014, p. 112).

[...] Gibson deseja afirmar uma visão não reducionista do ambiente. Está claro que ele rejeita, de início, o postulado cartesiano da bifurcação: o que percebemos – o que de fato aprendemos pela percepção visual – não está dentro da mente, mas fora dela, noção que por seu fraco realismo, chocou praticamente todos e escandalizou a maior parte de seus pares. (Ibid, p. 106)

Por isso deve-se reafirmar a existência da realidade, e o poder de conhecimento desta por parte do homem, “essa filosofia tem sido tão cultivada em nós pelos meios culturais que pode parecer chocante ouvir falar sem rodeios que o mundo percebido é, de fato, real” (SMITH, 2011, p. 59). E somente quando ambas, ciência e filosofia, reconhecem este axioma como verdadeiro que se pode desenvolver um verdadeiro diálogo entre ambas.

#### 4.3 O VERDADEIRO DIÁLOGO

Depois de se considerar as dificuldades de ambas as partes, tanto científicas quanto filosóficas, quando estas reivindicam para si algo que não lhe é próprio ou negam fatos comumente observados, pode-se partir para uma relação entre ambas mais concreta. Partindo do ponto em que a realidade é aceita em ambas as formas de conhecimento pode-se agora ver melhor aquilo que é próprio de cada umas e como, salvado aquilo que lhe é próprio, elas podem se relacionar, visto que:

As ciências naturais possuem o objetivo geral em comum: concretamente, buscam um conhecimento da natureza que possa ser submetido a um controle experimental. Esse requisito é uma exigência mínima que deve ser cumprida por qualquer explicação para ser admitida dentro da ciência experimental. (ARTIGAS, 2005, p. 23)

Este primeiro fato é fundamental, a busca experimental está na base de toda a ciência moderna, mas “as ciências se constroem sobre alguns pressupostos que não são objetos do estudo científico, mas que constituem as suas premissas necessárias” (Ibid, p. 24). As ciências não são independentes por si mesmas. Casanova (2013) trabalha o termo axiomas para definir que as ciências possuem um alicerce do qual não podem renunciar, mas que não está dentro do seu horizonte epistemológico, “segundo Sto. Tomás, as matemáticas procedem de modo construtivo e *supõem* a realidade da extensão” (p. 54, grifo do autor). Os axiomas são estas suposições que não podem ser explicadas a partir do método de pesquisa científico, mas que sem elas não se poderia construir a ciência. Por serem anteriores as ciências:

Não cabe aos matemáticos enquanto matemáticos determinar em que sentido seus axiomas, conceitos e demonstrações correspondem a realidade. Como disse Riemann expressamente, a análise das noções básicas da matemática é tarefa da filosofia, enquanto a tarefa matemática é construir a partir dessas noções [...] a definição de número não cabe ao matemático enquanto tal, mas ao filósofo (Ibid, p. 55).

É neste ponto que se começa o verdadeiro diálogo, a partir do momento em que a filosofia avalia os pressupostos das ciências e determina sua validade a partir de formas de saberes superiores, como é o caso da metafísica, e depois usa dos resultados das ciências para rever a sua visão de mundo e torna-la cada vez mais perfeita e em consonância com a aquilo que se é captado no dia a dia pela experiência ordinária<sup>11</sup>.

“A filosofia da natureza não pode deixar de considerar os conhecimentos alcançados pelas diferentes áreas a ciência experimental. Porém seu enfoque é diferente [...] o progresso científico permite-nos construir imagens do mundo ou cosmovisões que unificam em uma imagem unitária os diferentes conhecimentos que obtemos da natureza” (ARTIGAS, 2005, p. 24)

Nesta busca, como dito anteriormente a metafísica possui um papel ímpar, pois ela se pergunta sobre aquelas questões que a ciência não se faz, mas que as considera como sendo verdadeiras. “Quando a metafísica responde, contudo, tem que ter em conta eu não pode invadir as ciências particulares” (CASANOVA, 2013, p. 67). Ela por si mesma é uma forma de conhecimento independente e superior, mas quando colocada em relação com as ciências não pode aniquilá-las somente por ser superior. “A busca metafísica [...] pode ser assim resumida a limpeza que remove da alma suas impurezas: aqueles intangíveis e pequenos pedaços que se ligam a alma e prejudicam a nossa visão.” (SMITH, 2014, p. 272). Neste processo de limpeza daquilo que atrapalha as buscas científicas, visando fornecer um alicerce melhor para que elas se desenvolvam segundo seu método próprio, considerar conceitos metafísicos básicos é muito importante, por isso é necessário se retornar aquele barco no qual Platão entrou para descobrir a metafísica (REALE; ANTISSERI, 2003) para que as ciências modernas jamais percam de vista aqueles primeiros princípios que são o alicerce de toda a realidade.

---

<sup>11</sup> Um exemplo deste fato é a esfera das estrelas fixas de Aristóteles que hoje se conhece como sendo outras estrelas distantes do sistema solar onde a terra se encontra.

## 5 UM SER NÃO PODE SER E NÃO SER AO MESMO TEMPO

Aristóteles e a escolástica medieval não poderiam, é claro, ter previsto os descobrimentos da nova Física, mas estabeleceram as bases que possibilitaram seu surgimento e que possibilitam, hoje, seu entendimento; mesmo – e principalmente – em sua mais recôndita e aguda questão, que é a significação da mecânica quântica. As noções de *matéria* e *forma*, de *ato* e *potência* e de *substancia* e *acidentes*, entre estes a *quantidade* e a *qualidade*, assim como a noção de causa física e suas principais variantes, dão a única inteligibilidade possível do mundo natural. (PAOLA, 2014 apud SMITH, 2014, p. 10, grifos do autor)

Após uma análise sobre a possibilidade do diálogo que existe entre as ciências filosóficas e as ciências modernas, especialmente as físico-matemáticas, parte-se para uma análise mais a fundo da possibilidade deste diálogo. Para tal precisa-se retornar a questão dos axiomas que guiam as buscas físico-matemáticas. Uma vez que já foi demonstrado que estes axiomas estão acima do horizonte de pesquisa das ciências naturais precisa-se em um primeiro momento entender melhor o que são os axiomas e sua divisão para depois, em 3 tópicos, entender que não há uma oposição direta entre a antiga ciência e a nova, como muito afirmado, seguindo da demonstração da importância do retorno ao barco de Platão e por fim a demonstração da complementariedade de ambas formas de conhecimento, através de noções básicas sobre a teoria dos conjuntos.

Os axiomas, segundo Casanova (2013), podem ser colocados como os conhecimentos pré-científicos sobre os quais toda a pesquisa científica está alicerçada, mesmo que esta os rejeite como realidade fruto de uma ciência anterior as ciências naturais. Mas mesmo assim os cientistas são chamados a aceitar alguns pressupostos como:

por exemplo, o princípio da não-contradição, que regula sua coerência lógica. Os cientistas dão por garantido que haja uma ordem inteligível no mundo e que esta seja comproporcionada à inteligência humana (cognoscível por ela, por tanto). Também que as coisas [sem livre arbítrio] se comportam de modo semelhante em condições semelhantes. (Ibid, p. 83)

Estes pressupostos seriam realidades que não foram demonstradas, mas que devem estar ali e serem aceitos para que tudo o que vem depois possa ser compreendido. “Em Matemática, há conceitos que são admitidos sem definição, são os chamados **conceitos primitivos**; por exemplo, em Geometria, os conceitos de ponto, reta e plano são primitivos” (PAIVA, 2010, p. 16, grifo do autor) Estes, mesmo não sendo declarados no raciocínio podem ser detectados e separados daquilo que se é afirmado (ABBAGNANO, 2007). Assim são os pressupostos, ou os axiomas anteriores as ciências naturais. Eles são aceitos e utilizados nos discursos, mas em

momento nenhum podem ser explicados através do círculo epistêmico das ciências naturais. Pois quando se tenta fazê-lo cai-se no erro, já trabalhado acima, em que a ciência procura subir um degrau que não lhe é devido.

Os axiomas seriam este conjunto de pressupostos, que poderiam se resumir nos conceitos filosóficos relacionados a matéria e ao número. Mariano Artigas (2005) analisa todos os conceitos básicos relacionados as pesquisas desenvolvidas pelas ciências naturais, que por elas não podem ser explicados perfeitamente dentro de seu horizonte epistêmico, em sua obra *Filosofia da natureza*. Mas este conjunto de conceitos, básicos para as ciências, está submetido aquilo que pode ser chamado de primeiros princípios, ou princípios metafísicos básicos, (MARTINS-FILHO, 2010), que são aqueles princípios, ou axiomas, que são apresentados como sendo comuns a todas as coisas, mas não podem ser deduzidos de forma lógica, eles são evidentes por si mesmo. Estes conceitos são estudados pela ciência conhecida como metafísica, Battista Mondin ao tentar definir o objeto da metafísica e dar uma definição a esta diz:

A metafísica tem sido definida de vários modos: como “ciência que estuda o ser enquanto ser e as propriedades que o acompanham necessariamente” (Aristóteles) [...]; como “ciência dos princípios primeiros da natureza e da moral” (Kant) [...]; como “reflexão sobre os princípios primeiros” (Gilson). (1980, p. 83)

Todas estas definições trazem a noção de que há uma ciência responsável por analisar aquelas realidades mais básicas que constituem o ente, isto é, tudo o que existe. Se a metafísica estuda tudo aquilo que existe, colocando os princípios mais básicos destes, logo ela não pode estar em contradição com as ciências naturais que estudam parte destes seres existentes. “Preferimos, por isso, a solução aristotélica: a filosofia primeira, ou metafísica, constitui esse saber reflexivo acerca dos pré-conhecimentos das outras ciências” (CASANOVA, 2013, p. 75).

## 5.1 ANTIGO E NOVO NÃO SÃO OPOSTOS

Com o advento da ciência moderna muitos cientistas afirmam que aquela forma de saber antiga, a filosofia, estaria superada pelas buscas empíricas. Para estes cientistas a ciência seria muito mais precisa em explicar a realidade do que a antiga ciência. Stephen Hawking (apud SMITH, 2014) chega a afirmar a morte da filosofia uma vez que esta não conseguiu acompanhar os desenvolvimentos físicos modernos. Para ele “os filósofos, não foram capazes de acompanhar o avanço das teorias científicas”. E por isso “reduziram o escopo dos seus

questionamentos” (HAWKING, 2015, p. 229). A filosofia agora está colocada a margem das pesquisas acerca do universo e por isso as ciências modernas devem tomar este lugar.

A confirmação desta premissa se dá quando se percebe que na atualidade são poucos os filósofos que conseguem realmente entender o desenvolvimento das ciências para poder dialogar com elas (Ibid). Os cientistas se encontram muitas vezes isolados em um palanque que eles mesmo construíram para se distanciar daqueles que não fazem parte do grupo<sup>12</sup>. Desta forma ao reivindicar uma visão superior para si os cientistas acabaram por repelir com toda a ciência anterior a eles, tanto aquelas partes validas quanto os erros (ARTIGAS, 2005)<sup>13</sup>. Em sentido contrário a esta oposição colocada por Hawking e os cientistas modernos Mariano Artigas, citando Thomas Kuhn, afirma que as teorias científicas modernas tiveram sua base no pensamento aristotélico, transmitido pela escolástica, e continua:

Thomas Kuhn escreveu: “ De um ponto de vista moderno, a atividade científica da Idade Média era incrivelmente ineficaz. No entanto, de que outra forma poderia ter renascido a ciência no Ocidente? Os séculos durante os quais a escolástica imperou são aqueles em que a tradição da ciência e da filosofia antiga foi simultaneamente reconstituída, assimilada e posta à prova [...]” (Ibid, p. 33)

Artigas é categórico ao dizer que não há uma oposição completa entre o pensamento antigo e a ciência moderna, mas sim uma relação de dependência, um relacionamento íntimo onde uma buscava na outra matéria para suas pesquisas e assim se dava o desenvolvimento que culminou na ciência moderna. Rompida essa diferenciação entre ambas as formas de saber pode-se agora procurar entender melhor aquilo que foi deixado para traz no rompimento entre ciência moderna e filosofia antiga. Pose-se dizer que os cientistas acabaram por descer do barco que os proporcionou chegar ao seu círculo epistêmico próprio.

---

<sup>12</sup> Esta é uma característica muito marcante da antiga alquimia, as obras eram publicadas em grande escala, mas somente os iniciados nas artes alquímicas poderiam entender verdadeiramente o conteúdo de tais obras. E como demonstrado por Fanning (2016) as ciências modernas estão intimamente relacionadas com a alquimia, uma vez que Newton, o pai da ciência moderna, foi um alquimista com uma pesquisa bem ampla. Tom Bethell em sua obra *Manual politicamente incorreto da ciência* (2018) relata que há uma distorção da realidade das coisas “impedido em certo sentido, o acesso de pessoas comuns ao real repositório de conhecimento que é construído pela verdadeira ciência. Cria-se assim uma nevoa de irrealidade que esconde o genuíno conhecimento que vem, há séculos pelos verdadeiros cientistas”. (ARAUJO apud BETHELL, 2018, p. 9)

<sup>13</sup> “Já em 340 a.C., o filósofo grego Aristóteles foi capaz de apresentar em sua obra *Sobre o céu*, dois bons argumentos para a crença que a terra era uma esfera redonda, e não um prato achatado” (HAWKING, 2015, p. 12, grifo do autor). Mas o mesmo Aristóteles é responsável por uma cosmovisão em que os planetas do sistema solar estariam se movendo ao redor da terra em movimentos circulares e que existiria uma esfera de estrelas fixas (Ibid).

## 5.2 É PRECISO VOLTAR AO BARCO

A metáfora acima utilizada é fruto de um simbolismo utilizado por Platão (427-347 a.C.). Este ficou conhecido por descobrir uma realidade superior ao mundo sensível. Para tal, Platão se utilizou daquilo que foi chamado por ele de segunda navegação, para ele a resposta dada pelos naturalistas para a questão do princípio de tudo não eram satisfatórias:

A causa daquilo que é físico e mecânico não será, talvez, algo que não é físico e não é mecânico?

Para encontrar resposta a esses problemas Platão empreendeu o que ele próprio simbolicamente denominou de “segunda navegação”[...]. a primeira navegação se revelara fundamentalmente fora de rota, considerando que os filósofos pré-socráticos não conseguiram explicar o sensível através do próprio sensível. Já a “segunda navegação” encontra uma nova rota que conduz a descoberta do supra-sensível [sic!] (REALE; ANTISSERI, 2003, p. 138)

Este barco no qual Platão entrou, ou o barco da metafísica foi por muito tempo responsável por abrir o caminho para a filosofia, já que Aristóteles chamava a metafísica de filosofia primeira. Ocupando este patamar de privilégio a metafísica foi a base para os outros estudos acerca da realidade, uma vez que, mesmo tratando de coisas suprassensíveis, ela é responsável por caracterizar aquilo que é comum a tudo que existe. O estudo dos primeiros princípios e das características próprias do ente, ou seja, de tudo aquilo que existe é o que é a metafísica em sua essência mais pura. E dentro desse horizonte o estudo do princípio da não contradição.

No conhecimento humano existem umas verdades primeiras, que são o fundamento de todas as demais certezas. Assim como o “ente” é a primeira noção de nossa inteligência, incluída em qualquer ideia posterior, *também existe um juízo naturalmente primeiro, que está suposto em todas as demais proposições: “é impossível ser e não ser ao mesmo tempo e no mesmo sentido”* (ALVIRA; CLAVELL; MELENDO, 2014, p.53).

O princípio que pode ser colocado como base de toda realidade apresenta a solução para o problema do devir que tanto foi especulado pelos filósofos Pré-socráticos, e estabelece uma base para todas as pesquisas posteriores pois se apresenta como não podendo ser contrariado. Estas conquistas que surgem como fruto da segunda navegação, como já tratado anteriormente se apresentam como o conhecimento que precede a física matemática, mesmo que não seja admitido por maior parte dos físicos eles estão lá e são necessários para o entendimento da



realidade, os estudos sobre a dinâmica dos gases “*supõem* uma série de convenções, e estas, por sua vez, um conjunto de conhecimentos e, inclusive, toda uma visão implícita da natureza” (CASANOVA, 2013, p. 76).

Agora entendida a importância da metafísica para os estudos acerca da realidade pode-se passar a um breve entendimento de como ela foi abandonada e de qual a influência deste abandono a física moderna. Para entender o abandono da metafísica é preciso retornar aos primórdios da revolução científica antes desta ser consolidada com o *Principia* de Newton. Para isto é preciso lembrar a influência do *Novum Organum* de Francis Bacon (FANNING, 2016), o golpe infligido por essa obra acabou levando a escola inglesa em uma direção oposta a metafísica tradicional, na obra Bacon procura desenvolver novos métodos para substituir aqueles que Aristóteles havia colocado como sendo base das pesquisas filosóficas, pois para ele Aristóteles teria sido responsável por destoar da realidade (MARTINS-FILHO, 1997). O abandono da filosofia antiga e consequentemente da filosofia escolástica foi pouco a pouco se consolidando, e o barco que trouxera os filósofos até um novo horizonte foi deixado de lado.

A consequência disto foi um abandono dos conceitos metafísicos clássicos, “a partir do século XVII dá-se uma paulatina perda das distinções aristotélicas na filosofia da ciência” (CASANOVA, 2013, p. 31). As distinções entre substancia e acidente, matéria e forma, ato e potência, essência e existência; as relações de causalidade e até mesmo o princípio da não contradição começam a ser tidos como irrelevantes para as pesquisas científicas. “Abra qualquer livro dos grandes físicos ou matemáticos dos últimos séculos e procure as definições de *matéria, corpo, espaço físico, movimento e tempo*, ou de *quantidade continua e quantidade discreta* – isso para não falar na noção de *causa*” (PAOLA 2014 apud SMITH 2014, p. 11, grifo do autor). O abandono dos conceitos clássicos levou a uma grande confusão entre os físicos do sec. XX<sup>14</sup>.

Mas esta confusão pode ser resolvida de uma maneira bem simples pois como bem relata dito pelo professor Raphael de Paola (2014): “Um pequeno banho de aristotelismo mostraria a esse pessoal a confusão primária entre *potência e ato* na qual incorreram” (apud SMITH 2014, p. 15, grifo do autor). O barco no qual a metafísica foi descoberta por Platão depois foi comandado por Aristóteles e, este, levou ele a mares mais profundos e a terras novas. O

---

<sup>14</sup> Um exemplo simples desta confusão entre potência e ato pode ser encontrada na teoria das histórias de Feynman: “Ele desafiou o pressuposto clássico básico que cada partícula tem uma história particular [segue uma única trajetória de um ponto A até um ponto B]. Em vez disso, sugeri eu que as partículas viajam de um lugar para outro ao longo de toda trajetória possível do espaço-tempo. (HAWKING, 2016, p. 91). Segundo esta teoria todas as partículas teriam que atualizar todas as suas potencialidades em relação ao seu movimento entre dois pontos, para tal não pode existir diferenciação entre potências e atualidades, pois se uma partícula pode ir de A ate B passando ou um caminho, isso quer dizer que ela foi.

abandono deste barco deixou os cientistas perdidos em uma ilha na qual não sabem como chegaram e nem como saem de lá Wolfgang Smith comentando sobre este abandono diz:

a ciência por si só não é capaz de nos fornecer essa visão [uma visão acerca da verdade sobre a realidade]; ela enquanto tal, não pode interpretar suas próprias descobertas – e nem o pode, eu acrescento, a filosofia moderna. O de que precisamos, acredito, é fincar raiz nas doutrinas metafísicas tradicionais da humanidade, naqueles mesmos princípios que foram depreciados desde o iluminismo como primitivos, pré-científicos e pueris. (SMITH, 2011, p. 212)

O retorno ao barco leva a um reentendimento de toda a ciência moderna e com ela uma compreensão mais aprofundada sobre o mundo observado<sup>15</sup>. Mas esta busca não pode ser colocada como algo completamente distante e abstrato, mas sim como uma busca que visa alcançar uma melhor compreensão da realidade em sua beleza profunda (SMITH, 2014), e leva cada pessoa a contemplar melhor aquilo que a cerca.

### 5.3 A INTERSECÇÃO DOS CONJUNTOS

Para demonstrar tal complementariedade é necessário entender um pouco o teorema dos conjuntos: “um conjunto é uma coleção qualquer de objetos” (DANTE, 2010, p. 13). Sendo assim qualquer grupo de coisas pode ser colocado como um conjunto, até mesmo a filosofia (que pode ser descrita como o conjunto dos saberes acerca de todas as coisas segundo um método próprio de estudo destas) e as ciências naturais (que podem ser descritas como o estudo de tudo aquilo que possui matéria segundo um método próprio)<sup>16</sup>. Agora que filosofia e ciências naturais são tratadas como conjuntos pode-se aplicar algumas operações utilizadas no estudo dos conjuntos a estas duas formas de saberes. Mas especificamente uma destas operações a intersecção, pois ela trata de conjuntos com partes distintas e partes iguais, esta operação pode ser entendida da seguinte forma:

Dados dois conjuntos  $A = \{a, e, i, o, u\}$  e  $B = \{a, e, u, b\}$ , podemos descrever o conjunto  $C$  formado pelos elementos que pertencem *simultaneamente* a  $A$  e

<sup>15</sup> “Os escolásticos – nomeadamente Sto. Tomás de Aquino -- [sic!] admitiam que por baixo do universo sensível jazia a mera potência de existir, indefinida, sem qualidades, a qual chamavam *matéria prima* (hoje dificilmente chamaríamos “matéria”). Um grau acima da matéria prima estava o domínio a que refiro, ainda não dotada de qualidades sensíveis mas já distinto da matéria prima por apresentar-se em quantidades definidas. Aí já não se tratava de pura potencialidade indistinta, mas de um conjunto de probabilidades objetivas, teoricamente cognoscível, que subjazia microscopicamente a toda esfera dos objetos sensíveis. Tal é o domínio da pura probabilidade quantificável, o domínio *quântico* por excelência” (CARVALHO 2010 apud SMITH 2011, p. 15).

<sup>16</sup> Estas descrições são feitas a partir da definição de cada uma das duas formas de conhecimento já dada anteriormente e adaptadas a realidade da teoria dos conjuntos

**B**, ou seja pelos elementos *comuns* a **A** e **B**. assim,  $C = \{a, e, u\}$ . [...] O conjunto **C** é chamado *intersecção de A e B* [...] [que] é o conjunto formado pelos elementos que pertencem simultaneamente a **A** e **B** (Ibid, p.18, grifo do autor)

Para se fazer a intersecção dos conjuntos é preciso separar aquilo que há de comum entre as duas formas de conhecimento. Partindo primeiro das ciências naturais por serem mais específicas, estas são responsáveis pelo estudo e o conhecimento da natureza enquanto esta possa ser analisada de modo experimental, o método utilizado é o método científico (ARTIGAS, 2005). Da mesma forma a filosofia também analisa a natureza e as coisas sensíveis enquanto sendo aquelas que primeiro se apresentam a mente humana, também conhecido como ente (ALVIRA; CLAVELL; MELENDO, 2014), mas o método filosófico se diverge do método científico. Desta forma se tem entres ambos conjuntos um ponto em comum, pois ambos possuem um mesmo elemento, a natureza, mas a natureza não é o único elemento estudado pela filosofia, logo, não é o único elemento em seu conjunto e isto faz dela um conjunto maior que o conjunto das ciências naturais.

Continuando a análise a partir das conclusões já tiradas do em uma primeira análise dos conjuntos, tem-se que os dois conjuntos possuem um elemento em comum, mas também apresentam alguns elementos distintos, mais especificamente o método no caso das ciências naturais e no caso da filosofia outras áreas de pesquisas e seu método também. E esta é a chave para entender o verdadeiro relacionamento entre os dois conjuntos, esta chave se da em três pontos: o primeiro é que um conjunto não pode ser reduzido ao outro, como demonstrado cada um deles apresenta algo de próprio, mas também algo comum sendo assim os conjuntos não são iguais; o segundo é que estes conjuntos também não são completamente distintos, pois afirmar que A é diferente de B é afirmar que não existe em nenhum dos dois conjuntos ao menos um elemento igual, o que já foi provado ser falso; e o terceiro é que o verdadeiro diálogo e a verdadeira comunicação deve se dar no que diz respeito àquele elemento comum nos dois conjuntos, ou seja, tudo que ajuda a entender a natureza como ela é, a partir da filosofia, deve auxiliar as pesquisas científicas e toda descoberta nova sobre a natureza, desde que valida, deve auxiliar as buscas filosóficas.

Com esses três elementos se pode chegar a mesma conclusão que Mariano Artigas (2005) ao afirmar que não se pode deixar de considerar os avanços científicos nas pesquisas filosóficas, mas também entender a visão do professor brasileiro Raphael de Paola (apud SMITH, 2014) uma dose de filosofia aristotélica resolveria a maior parte das dúvidas dos físicos do sec. XX e XXI sobre as suas pesquisas.

## 6 CONCLUSÃO

[...] a indução científica consta de princípios analíticos e lógicos, pois, partindo dos elementos materiais, precisa do elemento formal. O surgimento de um efeito não explica a constância, fundamento das regras e leis científicas. Não basta conhecer a natureza do experimento, é preciso fundá-la no princípio de causalidade, no de razão suficiente, e fundar-se na perseverança da natureza e na sua uniformidade para induzir a lei. É preciso uma universalização, captar o *logos*, a razão de ser do fato (SANTOS, 2017, p. 162).

Por fim depois de todo o apresentado pode-se perceber o caminho feito pela ciência natural. Partindo de Galileu e o *De revolutionibus orbium coelestium* que inaugura a revolução científica, seu desenvolvimento em e sua consolidação com Newton e o *Philosophiae naturalis principia mathematica*. Esta revolução proporcionou um desenvolvimento da ciência natural e um contínuo distanciamento desta da filosofia clássica.

Por ocasião da revolução científica no sec. XX houve um grande desenvolvimento das ciências físico matemáticas e um distanciamento cada vez maior destas da filosofia clássica devido a teorias que diziam ter superado os antigos padrões clássicos. Tanto o macrocosmo (universo) como o microcosmo (mundo quântico) foram objeto de pesquisa e de um avanço jamais visto na história das ciências. A tecnologia rompeu os limites da simples observação humana e apresentou a este novos patamares e novas perguntas. Mas diante de todas estas novas conquistas a estabilidade observada no universo fica cada vez mais evidente.

Devido ao rompimento da relação entre a filosofia e as ciências naturais durante a revolução científica, as relações entre as duas formas de conhecimento ficaram conturbadas. A ciência reivindica para si o papel e única forma de conhecimento verdadeiro e procura substituir a filosofia e toma para si o papel de responder questões que não se apresentam ao seu horizonte epistêmico. A filosofia por outro lado, em seus desenvolvimentos modernos, apresentou doutrinas que separavam o homem do seu contato com a realidade de fato e desta forma acabam por influenciar de forma negativa as teorias científicas com as quais entra em contato.

Diante deste problema, surge a possibilidade de um verdadeiro diálogo entre as duas formas de conhecimento. Para que haja tal diálogo, o primeiro passo consiste na queda do muro que as divide como se ambas fossem opostas e não conciliáveis, para isso o estigma daquilo que é antigo deve ser retirado para que possa haver uma comunicação, após esse primeiro passo é necessário um retorno ao barco de Platão, responsável pela descoberta da metafísica, para que neles os conceitos clássicos sobre a realidade possam guiar as pesquisas científicas. Por último é necessário que cada uma das formas de conhecimento respeite seus limites. Cada uma dentro do seu círculo epistêmico mas sabendo que estes círculos não são isolados, mas que existe entre

eles uma comunicação onde os conhecimentos verdadeiramente válidos em uma podem auxiliar a outra, para que assim como afirmado por Mario Ferreira dos Santos (2017), a razão própria, o *logos*, de cada coisa possa ser entendida em um horizonte verdadeiro e em contato com aquele *logos* criador (HILDEBRAND 2017), que no princípio chamou todas as coisas a existência.

## REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. 5. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007
- ALVIRA, Tomás; CLAVELL, Luis; MELENDO, Tomás. **Metafísica**. 1ª. ed. São Paulo: Instituto Brasileiro de Filosofia e Ciência “Raimundo Lúlio”, 2014.
- ARTIGAS, Mariano. **Filosofia da Natureza**. 1ª. ed. São Paulo: Instituto Brasileiro de Filosofia e Ciência “Raimundo Lúlio”, 2005.
- BÍBLIA de Jerusalém. 1ª. ed. São Paulo: Paulus, 2002.
- BURGOS, Juan Manuel. *La experiencia integral: Un método para el personalismo*. 1ª. ed. Madrid: Ediciones Palabra, 2015.
- CARVALHO, Olavo. **O jardim das aflições: de Epicuro à ressurreição de César, ensaio sobre o Materialismo e a Religião Civil**. 3. ed. Campinas: Vide Editorial, 2015.
- CORÇÃO, Gustavo. **A descoberta do outro**. 1ª. ed. Campinas: Vide Editorial, 2017.
- DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações**. 3. ed. São Paulo: Editora Ática, 2010
- FANNING, Philip Ashley. **Isaac Newton e a transmutação da alquimia: Uma visão alternativa da revolução científica**. 1ª. ed. Balneário Camboriú: Livraria Danúbio Editora, 2016.
- HAWKING, Stephen. **Uma breve história do tempo**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015.
- HAWKING, Stephen. **O universo numa casca de noz**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2016.
- HAWKING, Stephen. **Breves respostas para grandes questões**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2018.
- HILDEBRAND, Dietrich von. **A nossa transformação em Cristo**. 1ª. ed. São Paulo: Cultor de Livros, 2017.
- MARTINS-FILHO, Ives Gandra. **Manual esquemático de história da filosofia**. 1ª. ed. São Paulo: LTR, 1997.
- MARTINS-FILHO, Ives Gandra. **Manual esquemático de filosofia**. 4. ed. São Paulo: LTR, 2010.
- MONDIN, Batista. **Introdução à filosofia: problemas, sistemas, autores, obras**. 1ª. ed. São Paulo: Paulus, 1980.
- PAIVA, Manoel Rodrigues. **Matemática**, v. 1. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2010

RAMALHO-JÚNIOR, Francisco; FERRARO, Nicolau Gilberto; SOARES, Paulo Antônio de Toledo. **Os fundamentos da física**: Eletricidade, introdução à física moderna e análise dimensional, v. 3. 10. ed. São Paulo: Moderna, 2009.

REALE, Giovanni; ANTISERI, Dario. **História da Filosofia**: Filosofia pagã antiga, v. 1. 1ª. ed. São Paulo: Paulus, 2003.

REALE, Giovanni; ANTISERI, Dario. **História da Filosofia**: do humanismo a Descartes, v. 3. 2. ed. São Paulo: Paulus, 2004.

REALE, Giovanni; ANTISERI, Dario. **História da Filosofia**: de Freud à atualidade, v. 7. 1ª. ed. São Paulo: Paulus, 2006.

SANTOS, Mário Ferreira. **Filosofias da afirmação e da negação**. 1ª. ed. São Paulo: É realizações, 2017.

SANTOS, Mário Ferreira. **Filosofia e cosmovisão**. 1ª. ed. São Paulo: É realizações, 2018.

SMITH, Wolfgang. **O enigma quântico**: desvendando a chave oculta. 2. ed. Campinas: Vide Editorial, 2011.

SMITH, Wolfgang. **Ciência e mito**: com uma resposta a *O Grande Projeto* de Stephen Hawking. 1ª. ed. Campinas: Vide Editorial, 2014.