

PRINCÍPIOS FILOSÓFICOS DE SPINOZA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA FÍSICA

SPINOZA'S PHILOSOPHICAL PRINCIPLES AND THEIR CONTRIBUTIONS TO PHYSICS

LOS PRINCIPIOS FILOSÓFICOS DE SPINOZA Y SUS APORTES PARA LA FÍSICA

Devacir Vaz de Moraes

Doutorando em Educação em Ciências e Matemática no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – REAMEC – UFMT.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0775-0512>.

E-mail: devacir.moraes@ifmt.edu.br

Eder Joacir de Lima

Doutorando em Educação em Ciências e Matemática no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – REAMEC- UFMT.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5651-6810>.

E-mail: eder.lima@ifmt.edu.br

Daniel Dunck Cintra

Doutorando em Educação em Ciências e Matemática no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática – REAMEC- UFMT.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9428-4283>.

E-mail: daniel.cintra@ifmt.edu.br

RESUMO

A Física e a Filosofia são ciências conhecidas pela sua relevância, tanto no desenvolvimento tecnológico, quanto na construção do pensamento da sociedade. Entretanto, nas escolas e universidades sempre foram reconhecidas como independentes e físicos e filósofos não reconhecem a importância de uma para a outra. Este trabalho tem como objetivo realizar uma discussão sobre as bases filosóficas presentes na Física, bem como sua importância para o desenvolvimento e conquista da identidade desta ciência, além de apresentar as principais afinidades de Spinoza na construção da Teoria da Relatividade proposta por Albert Einstein. A metodologia usada na construção da pesquisa foi bibliográfica. Através da pesquisa, encontramos evidências de que as correntes filosóficas influenciaram as principais descobertas da Física, entre as quais destacamos as leis que descrevem o movimento dos corpos, propostas por Isaac Newton, como uma confirmação da corrente filosófica de René Descartes. Destacamos também as convergências entre o pensamento filosófico de Benedictus Spinoza no século XVII e Albert Einstein na construção da Teoria da Relatividade. Neste sentido, o texto traz elementos que mostram a importância da Filosofia para a Física, no processo de construção de sua identidade e nas principais revoluções científicas.

Palavras-chave: Correntes filosóficas; Física; Paradigmas.

ABSTRACT

Physics and Philosophy are sciences known for their relevance, both in technological development and in the construction of society's thinking. However, schools and universities have always been recognized as independent, and physicists and philosophers do not recognize the importance of one to the other. This work aims to discuss the philosophical bases present in Physics, as well as its importance for the development and conquest of the identity of this science, in addition to presenting Spinoza's main affinities in the construction of the Theory of Relativity proposed by Albert Einstein. The methodology used in the construction of the research was bibliographic. Through the research, we found evidence that the philosophical currents influenced the main discoveries of Physics, among which we highlight the laws that describe the movement of bodies proposed by Isaac Newton, as a confirmation of the philosophical current of René Descartes. We also highlight the convergences between the philosophical thought of Benedictus Spinoza in the 17th century and Albert Einstein in the construction of the Theory of Relativity. In this sense, the text brings elements that show the importance of Philosophy for Physics, in the process of building its identity and in the main scientific revolutions.

Keywords: Philosophical currents; Physics; New paradigms.

RESUMEN

La Física y la Filosofía son ciencias reconocidas por su relevancia, tanto en el desarrollo tecnológico como en la construcción del pensamiento de la sociedad. Sin embargo, en las escuelas y universidades siempre han sido reconocidas como independientes y físicos y filósofos no reconocen la importancia de una para la otra. Este trabajo tiene como objetivo discutir las bases filosóficas presentes en la Física, así como su importancia para el desarrollo y conquista de la identidad de esta ciencia, además de presentar las principales afinidades de Spinoza en la construcción de la Teoría de la Relatividad propuesta por Albert Einstein. La metodología utilizada en la construcción de la investigación fue bibliográfica. A través de la investigación, encontramos evidencias de que las corrientes filosóficas influyeron en los principales descubrimientos de la Física, entre los que destacamos las leyes que describen el movimiento de los cuerpos, propuestas por Isaac Newton, como una confirmación de la corriente filosófica de René Descartes. Destacamos también las convergencias entre el pensamiento filosófico de Benedictus Spinoza en el siglo XVII y Albert Einstein en la construcción de la Teoría de la Relatividad. En ese sentido, el texto trae elementos que muestran la importancia de la Filosofía para la Física, en el proceso de construcción de su identidad y en las principales revoluciones científicas.

Palabras-clave: Corrientes filosóficas; Física; Paradigmas.

Introdução

Historicamente a Física é conhecida como uma ciência que investiga os fenômenos naturais e suas causas. No século XVII ela ganha destaque, com o surgimento da Mecânica Clássica proposta por Isaac Newton, que mostrou que todos os corpos obedecem às mesmas leis de movimento. Essa proposta teve impacto e provocou mudanças filosóficas e religiosas, pois agora era possível mostrar, através de ferramentas matemáticas, que os movimentos nos céus eram materiais. A partir desse momento, a maioria das evoluções e descobertas da Física foram traduzidas em desenvolvimento de novas tecnologias fundamentais para a humanidade (TUFFANI, 2000).

A grande revolução da Física ocorreu no século XIX, com o surgimento da Física Moderna e Contemporânea, tendo como base a Mecânica Quântica e a Teoria da Relatividade proposta por Albert Einstein. Neste processo de evolução da ciência, podemos destacar alguns conceitos que foram melhor explicados, como: espaço e tempo; massa e energia; e um universo em constante expansão.

Entretanto, as contribuições da Teoria da Relatividade não se restringem à Física; ela contribuiu para grandes transformações da ciência, da sociedade e de sua organização (BEIRÃO *et al.*, 2018), pois essa teoria acredita que o espaço e o tempo formam uma unidade cósmica indissociável. No que tange à sociedade, Vieira (2003, p. 4) afirma que, “a vida inscreve na fenomenologia do Universo”. Dessa forma, “a vida é um fenômeno físico-químico, um sistema de autossustentação, cuja base ativa é o princípio das flutuações de energia em sistemas abertos de trocas com os ambientes naturais”.

Nesse contexto, as ideias propostas na Teoria da Relatividade (TR) fogem completamente da fragmentação do dualismo entre matéria e pensamento, do universo linear independente do espaço, defendido na corrente filosófica dos pensamentos newton-cartesianos (PONCZEK, 2009; BEIRÃO *et al.*, 2018).

Dessa forma, podemos identificar alguns indícios de convergência entre a pesquisa de Albert Einstein sobre a TR e metafísica de Benedictus de Spinoza (conhecido como o filósofo da razão). É importante esclarecer que, de acordo com as pesquisas realizadas, não há evidências de influência direta do pensamento spinoziano na criação da TR.

As ideias defendidas na filosofia spinoziana são “francamente contrárias ao acaso, ao livre-arbítrio ou à existência de um ‘eu pensante’ central, e favoráveis às leis da natureza, não como gêneros de conhecimento humano, na interpretação de alguns, mas como modos infinitos” (PONCZEK, 2009, p. 52). Spinoza acreditava que Deus e a natureza eram uma única substância, da qual todas as coisas que compõem essa substância são modos dela; além disso, Deus era causa imanente de tudo, fugindo da ideia de um Deus transcendente. Outra consideração importante realizada por ele foi de que corpo e mente não se sobrepõem e nem interagem, e sim coexistem.

De acordo com Ponczek (2009), tanto Einstein quanto Spinoza acreditavam em uma natureza, em que as leis não dependem de como são descritas ou conhecidas por observadores em estados particulares de relação com o mundo. Este artigo tem como objetivo realizar uma breve discussão sobre as bases filosóficas que estão intrínsecas na

Física e no processo de construção de sua identidade com o passar do tempo, sobre as correntes filosóficas newton-cartesianas, as principais ideias defendidas por Benedictus de Spinoza e sua afinidade com a complexidade apresentada na Teoria da Relatividade proposta por Albert Einstein.

Metodologia

A metodologia usada para o desenvolvimento desta pesquisa configurou-se como um levantamento de caráter descritivo e exploratório, de tipo bibliográfico, com abordagem qualitativa. Para Creswell (2014, p. 50), “a pesquisa qualitativa começa com pressupostos e o uso de estruturas interpretativas/teóricas que informam o estudo dos problemas da pesquisa, abordando os significados que os indivíduos atribuem a um problema”.

Para o desenvolvimento deste trabalho, será utilizada uma pesquisa bibliográfica com as principais contribuições da Filosofia para o desenvolvimento da Física, com base em artigos, livros e textos de autores como Capra (1982); Ponczek (2009); Lenoir (2019), entre outros.

O uso da pesquisa bibliográfica é adequado para este trabalho, pois busca informações históricas sobre as influências da Filosofia sobre a Física. Segundo Macedo (1995), neste tipo de estudo o pesquisador busca selecionar informações de documentos (livros, artigos de revistas, trabalhos de congressos, teses e dissertações) que se relacionam com o problema de pesquisa.

Referencial teórico

Biografia e concepções de Spinoza

Benedictus Spinoza nasceu em 24 de novembro de 1632, em Amsterdã, na Holanda. Fluente em diversas línguas — “espanhol, português, holandês, ladino (português espanholado falado pelos judeus), conhecia bem o latim e o hebraico ao qual dedicaria uma *Gramática da Língua Hebraica*” (PONCZEK, 2009, p. 52).

De acordo com sua biografia, descrita por Colerus (2021, p. 2), “seus pais eram judeus portugueses, honrados e abastados, eram comerciantes em Amsterdã”. O jovem

Spinoza se dedicou ao estudo do hebraico, da Bíblia e da história do povo judeu, frequentou também a Academia da Coroa e da Lei, onde teve grande interesse em aprofundar nos problemas do judaísmo vividos na época (CIVITA, 1983).

Em *A vida e o espírito do senhor Benoit de Spinoza*, descrita por Lucas (2021, p. 4), o autor afirma que “após o exame da Bíblia, ele leu e releu o Talmude (coletânea de livros sagrados dos Judeus) com a mesma exatidão” e não encontrou dificuldade e tampouco satisfação com o conteúdo da obra. Essa conduta crítica e dedicação nos estudos bíblicos, desempenhada por Spinoza, eram admiradas por Morteira, um rabino extremamente respeitado entre a comunidade judaica em Amsterdã.

Ao ser questionado por dois de seus amigos sobre “Deus tem um corpo? E existem os anjos? É a alma imortal?”

“Eu vejo”, disse o discípulo, “que não encontrando nada de imaterial ou de incorporeal na Bíblia, não há nenhum inconveniente em crer que Deus seja um corpo, e tanto mais, que Deus sendo *grande*, assim como fala o [rei] Profeta, é impossível de compreender uma grandeza sem extensão, e que, por conseguinte, não seja um corpo. Quanto aos espíritos, é certo que a Escritura não diz de modo algum que sejam substâncias reais e permanentes [...]” (LUCAS, 2021, p. 5).

Nesse relato, Lucas (2021, p. 6) continua, a partir dessa afirmação, seus “amigos” começaram a desacreditá-lo, afirmando “que ele parecia mais o seu destruidor, pois, tinha somente ódio e desprezo pelas leis de Moisés”; esses boatos logo tornaram-se públicos e na primeira oportunidade que tiveram avisaram e levaram aos juízes da sinagoga. Em seguida, Spinoza foi intimado a comparecer perante os ministros do templo para se justificar das acusações e se retratar perante a comunidade. Segundo Civita, (1983, p. 7), neste momento:

Espinosa recusa-se e a convocação passa a ser feita em nível superior, pela própria Sinagoga de Amsterdam. As autoridades o submetem a intenso e malicioso interrogatório, cuja finalidade é mostrar seu ateísmo. Antes que a Sinagoga se visse compelida a excomungá-lo, Espinosa toma a iniciativa de afastar-se e redige o opúsculo *Apologia para Justificar uma Ruptura com a Sinagoga*, atualmente perdido (CIVITA, 1983, p. 7).

Civita destaca ainda parte do texto da excomunhão de Spinoza, promulgada pela comunidade judaica de Amsterdã, que aconteceu em 27 de julho de 1656.

Pela decisão dos anjos e julgamento dos santos, excomungamos, expulsamos, execramos e maldizemos Baruch de Espinosa... Maldito seja

de dia e maldito seja de noite; maldito seja quando se deita e maldito seja quando se levanta; maldito seja quando sai, maldito seja quando regressa... Ordenamos que ninguém mantenha com ele comunicação oral ou escrita, que ninguém lhe preste favor algum, que ninguém permaneça com ele sob o mesmo teto ou a menos de quatro jardas, que ninguém leia algo escrito ou transcrito por ele (CIVITA, 1983, p. 5).

O filósofo foi acusado de terríveis heresias, de atos monstruosos, tais como a recusa em se desviar de seu mau caminho, violador do sabá ou desertor da religião e do serviço de Deus, o que justificava seu banimento. Entretanto, esses fatos não o abalaram, ele abandonou os estudos judaicos e decidiu avançar nas ciências humanas. Como forma de subsistência, ele trabalhava como polidor de lentes para lunetas (LUCAS, 2021).

Dessa forma, Spinoza se dedica a compreender a filosofia de Descartes. Em 1663, publicou a única obra com seu nome, *Princípios da Filosofia de Descartes*, obra expositiva dirigida a um jovem discípulo. Neste contexto, Civita (1983, p. 8-9) destaca que a influência da filosofia cartesiana em Spinoza, é “o peso do novo racionalismo do século XVII; é a confiança no poder da razão tanto nos domínios da teoria, quanto na ação prática e que começou pela necessidade de elaborar as noções de método, de verdade e, a partir delas, as noções de ser e de ação”.

Além do livro supracitado, Spinoza publicou em vida outros quatro livros: *Breve Tratado*, escrito em 1660, *Tratado da Correção do Intelecto*, publicado em 1661 e *O Tratado Teológico Político*, obra publicada em 1665. Entretanto, após a sua morte, foram publicadas as *Obras Póstumas*, com os seguintes textos: *Ética*; *Tratado da Correção do Intelecto*; *Tratado Teológico-Político*; *Gramática Hebraica* e as *Cartas* (CIVITA, 1983).

Spinoza faleceu no dia 21 de fevereiro de 1677, deixando como legado uma nova forma de pensar e compreender o mundo. Como sabemos, o racionalismo foi criado por Descartes sobre a base do dualismo. De um lado, o mundo material; de outro, o mundo espiritual. Spinoza se coloca igualmente sobre a égide da razão, mas ultrapassa largamente essa crivagem. Seu pensamento rigorosamente geométrico desconstrói os sistemas existentes para “erigir uma filosofia que não faz mais a separação entre o Criador e criação, o espiritual e o material, mas apreende em um mesmo movimento o homem e a natureza, o espírito e o corpo, a metafísica e a ética” (LENOIR, 2019, p. 12).

Não é o objetivo neste subtópico adentrar nos conceitos físicos que levaram esta ciência ao seu desenvolvimento. Vamos realizar uma breve discussão sobre as bases filosóficas que estão intrínsecas na Física e no processo de construção de sua identidade com o passar do tempo, fugindo das proposições de uma “ciência fechada, neutra, prática, objetiva, desprovida de historicidade e conduzindo ora a um positivismo ingênuo ora a um empirismo radical” (PONCZEK, 2009, p. 31).

O homem sempre procurou compreender sua origem, bem como os fenômenos naturais e suas causas. Na Grécia antiga, filósofos como: Tales de Mileto, Aristarco, Aristóteles, entre outros, contribuíram para o desenvolvimento da filosofia natural. Entretanto, a primeira grande evolução que a Física sofreu, foi na idade moderna com Copérnico, que se opôs a ideia do geocentrismo de Ptolomeu e da Bíblia, e a Terra deixou de ser o centro do universo, tornando-se mais um planeta; assim, do “homem foi tirada sua orgulhosa posição de figura central da criação de Deus” (CAPRA, 1982, p. 1).

Galileu Galilei percebeu que “os fenômenos mecânicos observáveis se aproximam cada vez mais da obediência a leis simples onde massa e volume deixam de interferir nos resultados” (LEAL *et al.*, 2019, p. 6). Entretanto, as contribuições de Galileu para a revolução científica superam suas realizações na astronomia, pois, ele foi o primeiro a combinar a experimentação científica com o uso da linguagem matemática para formular as leis da natureza por ele descobertas” (CAPRA, 1982, p. 2). Newton realizou grandes avanços ao descrever as leis que regem os movimentos, apresentando os conceitos de força e a gravitação universal, e assim conseguiu unir céus e Terra sob as mesmas leis da Física.

Desse modo, as mudanças de pensamento provocadas por Copérnico, Galileu e Newton foram ao encontro das ideias defendidas por Francis Bacon, de um novo método de investigação, no qual “envolvia a descrição matemática da natureza e o método analítico de raciocínio” concebido por Descartes (CAPRA, 1982, p. 1). Nessa nova forma de pensamento, a ciência ganhou destaque e promoveu importantes mudanças na sociedade, sendo este período conhecido como a Idade da Revolução Científica.

A filosofia cartesiana consistia na crença da certeza do conhecimento científico, o que é amplamente difundido na cultura ocidental até os dias atuais. De acordo com Capra (1982), provavelmente a maior contribuição de Descartes para a ciência foi a criação do método analítico, que consiste em dividir e decompor pensamentos e problemas em

partes, possibilitando organizá-los em uma ordem lógica.

Capra reconhece as contribuições da filosofia cartesiana para o desenvolvimento da sociedade, pois:

Tornou-se uma característica essencial do moderno pensamento científico e provou ser extremamente útil no desenvolvimento de teorias científicas e na concretização de complexos projetos tecnológicos. Foi o método de Descartes que tornou possível à NASA levar o homem à Lua. Por outro lado, a excessiva ênfase dada ao método cartesiano levou à fragmentação característica do nosso pensamento em geral e das nossas disciplinas acadêmicas, e levou à atitude generalizada de reducionismo na ciência — a crença em que todos os aspectos dos fenômenos complexos podem ser compreendidos se reduzidos às suas partes constituintes (CAPRA, 1982, p. 6).

Contudo, Descartes criou a estrutura conceitual de ciência no século XVII, mas essa concepção da natureza como máquina permaneceu como uma visão durante sua vida. O cientista que realizou as ideias propostas na filosofia cartesiana e completou a revolução científica foi Isaac Newton. Ele criou um método totalmente novo para descrever os movimentos, hoje conhecido como cálculo diferencial, que ia muito além da matemática usada por Galileu (CAPRA, 1982). Esse enorme feito intelectual foi considerado por Einstein, citado por Capra (1982, p. 6) “talvez o maior avanço no pensamento que um único indivíduo teve alguma vez o privilégio de realizar”.

O universo criado pelo paradigma newton-cartesiano era um gigantesco sistema mecânico, que funcionava de acordo com as leis matemáticas exatas. Newton conseguiu introduzir a combinação entre “o método empírico, indutivo, representado por Bacon, e o método racional, dedutivo, representado por Descartes” (CAPRA, 1982, p. 10).

Na mecânica newtoniana, todos os fenômenos físicos estão reduzidos ao movimento das partículas e são causados pela força da gravidade, provocando uma atração mútua. Capra afirma que:

A teoria newtoniana foi capaz de explicar o movimento dos planetas, luas e cometas nos mínimos detalhes, assim como o fluxo das marés e vários outros fenômenos relacionados com a gravidade [...] A imagem do mundo como uma máquina perfeita, que tinha sido introduzida por Descartes, era então considerada um fato comprovado, e Newton tornou-se o seu símbolo (CAPRA, 1982, p. 12).

O paradigma newton-cartesiano passou a orientar a observação científica e a formulação das teorias e dos fenômenos naturais, até o século XX. A aceitação da verdade

absoluta como o único meio válido para se chegar ao conhecimento desempenhou um importante papel na instauração de nosso atual desequilíbrio cultural (CAPRA, 1982, p. 4). Entretanto, este paradigma possibilitou o desenvolvimento das diversas áreas da ciência. Capra destaca alguns aspectos, tais como:

[...] levou-nos a atribuir ao trabalho mental um valor superior ao do trabalho manual; habilitou indústrias gigantescas a venderem produtos — especialmente para as mulheres que nos proporcionem o “corpo ideal”; impediu os médicos de considerarem seriamente a dimensão psicológica das doenças e os psicoterapeutas de lidarem com o corpo de seus pacientes. Nas ciências humanas, a divisão cartesiana redundou em interminável confusão acerca da relação entre mente e cérebro (CAPRA, 1982, p. 6).

Até o século XIX, cientistas da área de Física, Química, Biologia, Psicologia e Ciências Sociais desenvolveram uma ciência baseando-se no modelo newton-cartesiano. Contudo, novas descobertas e novas formas de pensamento evidenciaram as limitações do modelo newtoniano, tais como: a relação causal entre força e aceleração; linearidade entre as causas que afetam um determinado corpo e as descobertas dos fenômenos elétricos que não podiam ser descritos adequadamente pelo modelo mecanicista preparando caminho para as revoluções científicas do século XX (PONCZEK, 2009; CAPRA, 1982). Segundo Heisenberg, citado por Capra (1982), que se debateu com o problema durante muitos anos, “essa divisão penetrou profundamente no espírito humano nos três séculos que se seguiram a Descartes, e levará muito tempo para que seja substituída por uma atitude realmente diferente em face do problema da realidade” (CAPRA, 1982, p. 6).

A maior revolução na história da Física ocorreu no início do século XX, no ano de 1905, com a Teoria da Relatividade formulada por Albert Einstein. Até então, acreditava-se que o tempo e o espaço eram absolutos e independentes. Admitia-se o tempo como universal e o espaço como formado por um universo euclidiano e infinito. Para Newton o espaço tem o caráter divino, “admitindo como *sensorium* de Deus”. Leal e colaboradores afirmam que a proposta de Einstein proporcionou uma mudança na visão de mundo e teve reflexos na metodologia e no desenvolvimento da Física, na visão físico-filosófica, e introduziu mudanças profundas nos conceitos de espaço, tempo, massa e energia (LEAL *et al.*, 2019, p. 8). De acordo com Ponczek (2009), a Teoria da Relatividade tinha como objetivo, “compreender a natureza tal como ela é e não como se apresenta aos sentidos”.

O autor afirma ainda que:

A Teoria da Relatividade (TR) é normalmente ensinada nas salas de aula das universidades, como uma construção historicamente interna da Física. A ideia predominante nas cartilhas da TR é a de que seus dois postulados foram introduzidos por Einstein tão-somente como consequência da necessidade de preservar a invariância dos fenômenos eletromagnéticos, em detrimento da mecânica clássica, uma vez ser impossível manter a invariância de ambas simultaneamente, sem sacrificar as transformações de Galileo (PONCZEK, 2009, p. 163).

Com isso, nas três primeiras décadas do século XX a descoberta da Teoria da Relatividade e da Mecânica Quântica dissolveu as principais ideias da visão de mundo proposta pelo paradigma newton-cartesiano. “A noção de espaço e tempo absolutos, as partículas sólidas elementares, a substância material fundamental, a natureza estritamente causal dos fenômenos físicos e a descrição objetiva da natureza” (CAPRA, 1982, p. 18), pois a matéria já possui em si o potencial de seu próprio movimento.

Neste processo de construção de um novo paradigma apresentado na teoria da relatividade, temos um universo contínuo e em constante expansão, além de apresentar novos significados, percepções e definições para espaço e tempo, massa e energia (FRANCO, 2003). Dessa forma, todos fazem parte de um sistema e “a vida se inscreve na fenomenologia do universo” (VIEIRA, 2003, p. 4).

A revolução que a Física sofreu no final do século XIX e início do século XX representou uma mudança na visão da sociedade e sua relação com o mundo, superando a fragmentação proposta pelo paradigma newton-cartesiano e reconhecendo a interdependência que existe entre todos os seres (BEHRENS, 1999). Cabe ressaltar que o avanço científico proposto por Einstein perpassou por contextos filosóficos newton-cartesianos, de séculos, e se aproximou inequivocamente da metafísica Spinoziana.

Convergências nas ideias de Spinoza e Einstein

Com o passar dos anos a Física e a Filosofia acabaram se distanciando, pois muitos físicos desconhecem a importância da Filosofia para o desenvolvimento da ciência, assim como a Filosofia desconhece na mesma proporção a importância da Física para a sociedade. De acordo com Ponczek (2009, p. 29), os filósofos alegam que a Física passou a utilizar técnicas e matemáticas muito especializadas, tornando-se de difícil compreensão

para quem não tiver domínio dos métodos matemáticos e experimentais utilizados, enquanto os físicos, por sua vez, alegam que a Filosofia tem pouca ou nenhuma utilidade prática para eles.

Entretanto, neste subtópico vamos apresentar evidências que mostram convergências nas ideias de Einstein e Spinoza. Compreender a articulação e a relação entre o pensamento spinoziano sobre a einsteiniano poderá mudar nossa concepção sobre a importância da Filosofia para a Física e vice-versa.

Ao longo de sua história o homem sempre procurou conhecer o universo, no entanto “como o ser experimenta e deseja, todas as imaginações e ações humanas buscam, antes mesmo de considerar a Criação desejada, satisfazer suas necessidades e encontrar alívio às suas dores” (PREDIGER, 2018, p. 79). Neste sentido, Einstein (1953, p. 12) afirma que “a compreensão das relações causais mostra-se limitada e o espírito humano tem de inventar seres mais ou menos à sua imagem. Transfere para a vontade e o poder deles as experiências dolorosas e trágicas de seu destino”.

Contudo, de acordo com Einstein citado por Ponczek (2009, p. 193-194), ao ser questionado por um rabino se ele acreditava em Deus, teria respondido: “O Deus no qual acredito é o Deus de Spinoza, que se revela na harmonia ordeira daquilo que existe, e não num Deus que se interesse pelo destino e pelos atos dos seres humanos”. Assim, aos olhos da razão, Spinoza (2009, p. 107) afirma em seu livro *Ética*, que: “Da necessidade da natureza divina devem resultar coisas infinitas em número infinito de modos, isto é, tudo o que pode cair sob um intelecto infinito”. Spinoza acreditava em um “Deus” imanente, fugindo das concepções teístas tradicionais de um Deus transcendente ao universo.

De acordo com Ponczek (2009, p. 189),

Spinoza reformulou, portanto, a concepção judaico-cristã de um Deus, pessoal, transcendente, voluntarioso ou providencial. O que a Bíblia descreve como milagres ou intervenções de Deus, Spinoza considerava como o curso da natureza em sua permanente atividade e atualidade. Algumas referências de Einstein, de caráter geral, embora não explicitamente evidentes, parecem sinalizar para o fato de que a sua chamada “religião cósmica” convergia para elementos spinozianos como a necessidade de uma hermenêutica bíblica, a causalidade restrita e uma realidade inteligível [...].

Ponczek (2009, p. 190) destaca que Einstein conheceu o livro *Ética* em 1903, tornando-se a partir de então um dos mais ilustres leitores e admiradores desta obra e

criando um termo conhecido como “religião cósmica”, acerca do aparente conflito entre a Ciência e a Fé.

Neste contexto, Spinoza acreditava em um Deus definido como uma substância infinita e que o homem é modos de Deus, ou seja, modificações singulares que a manifestam.

Os modos de pensar como o amor, o desejo ou qualquer outro sentimento da alma, qualquer que seja o nome por que é designado, não podem existir num indivíduo senão enquanto se verifica nesse mesmo indivíduo uma ideia da coisa amada, desejada, etc. Mas uma ideia pode existir sem que exista qualquer outro modo de pensar (SPINOZA, 2009, p. 146).

Desse modo, Ponczek (2009, p. 193) ressalta que não há um corpo extenso, em que o existir de um corpo no espaço haverá também associadas a ele ideias. Assim, no sistema spinoziano a mente pensa de forma simultânea ao corpo quando este é afetado fisicamente, não havendo uma determinação da primeira sobre o segundo, ou vice-versa. Para Spinoza, como também para Einstein, “todos os eventos mundanos são regidos por uma magnífica estrutura de leis e relações necessárias que podem ser postas sub *specie aeternitatis* (sob o aspecto da eternidade), e não por um caprichoso e invisível monarca sentado nas nuvens”.

De acordo com Prediger (2018), Spinoza considerava a duração um atributo da existência, esta duração é determinada quando comparada com as coisas que possuem movimento certo e determinado; em outras palavras, esta comparação é denominada tempo; um modo de pensar útil para explicar a duração. Ponczek (2009, p. 203) afirma que a “duração medida por relógios materiais em movimento relativo, e o tempo de Spinoza, pensado pela mente concomitantemente às afecções corpóreas do observador, são de fato a mesma coisa”.

Os vetores que convergem as ideias de Spinoza e Einstein à Teoria da Relatividade que expressa a invariância das leis da natureza, “poderia ser um deles, pois, é compatível com a unidade e a ontologia spinoziana expressa pela Natureza em bloco que se cria a si mesma por um princípio ontológico — e determinista — de causalidade” (PONCZEK, 2009, p. 219). Possivelmente as influências que Einstein sofreu de Spinoza foram inicialmente no campo filosófico geral e que chegou ao campo da Física possibilitando e fornecendo elementos para a construção da Teoria da Relatividade, “quebrando” os paradigmas newton-cartesianos que estavam presentes na ciência por séculos.

Considerações finais

A Física se apresenta aos olhos dos estudantes como uma ciência experimental e matematizada. Entretanto, o que é pouco difundido nas universidades são as influências realizadas pelas correntes filosóficas sobre a evolução e descobertas da Física, tornando-se uma parceria importante no processo de construção de sua identidade e para o desenvolvimento da sociedade.

Neste sentido, destacamos o processo de construção do pensamento filosófico e sua concretização através da Física e a “quebra” de paradigmas da ciência na busca pelo conhecimento proporcionado pela comunidade científica. A primeira parceria importante neste processo foi entre o filósofo e matemático René Descartes e o físico Isaac Newton, em que foi possível descrever as leis de movimento dos corpos através de experimentos e equações matemáticas. O paradigma newton-cartesiano também instaurou na sociedade a fragmentação das ciências, acreditando que a soma das partes é mais importante que o todo. Este pensamento está presente na sociedade, escolas e universidades até os dias atuais.

Entretanto, no século XVII surge Benedictus de Spinoza, que tinha um pensamento rigorosamente geométrico e ideias completamente diferentes do pensamento filosófico existente, surgindo uma nova filosofia, que não faz a separação entre Criador e criatura, entre o corpo e mente, tornando dentro de um mesmo conjunto homem e natureza, espírito e o corpo, a metafísica e a ética (LENOIR, 2019).

Embora fosse completamente diferente das ideias newton-cartesianas, o pensamento de Spinoza também contribuiu para a evolução da Física. Há evidências que mostram convergências entre a corrente filosófica spinozista e a construção da Física Moderna e Contemporânea, através da Mecânica Quântica e da Teoria da Relatividade proposta por Albert Einstein. A concepção de conceitos independentes entre espaço e tempo de Newton é substituída pela ideia de espaço-tempo como uma entidade geométrica unificada. Destacamos na Relatividade Especial que matéria e energia são Interconvertíveis, ou seja, é possível transformar energia em matéria em energia e vice-versa.

Podemos dizer que a Física e a Filosofia são ciências importantes uma para a outra, representando o desenvolvimento do pensamento e o crescimento da sociedade. A partir

do conhecimento físico-filosófico é possível compreender a direção e caminho que poderá ser trilhado pela ciência, além de proporcionar mudanças de paradigmas da comunidade científica.

Referências

BEIRÃO, Éder de Souza; SILVA, Maurílio Barbosa de Oliveira da; NUNES, Kelly Jaciara Fernandes da Silva; CAMPOS, Ertz Ramon Teixeira. As contribuições da teoria da relatividade para a sociedade e às organizações. **Revista de Administração Faces Journal**, Belo Horizonte, v. 18, n. 2, p. 28-43, jul. 2018.

BEHRENS, Marilda Aparecida. A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 80, n. 196, p. 383-403, dez. 1999.

CAPRA, Fritjof. A máquina do mundo newtoniana. In: CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982. p. 49-69.

CAPRA, Fritjof. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 1982.

CIVITA, Victor (ed.). **Espinosa**. 3. ed. São Paulo: Digital Source, 1983.

COLERUS, Jean. **Vida de Spinoza**. Tradução de Emanuel Angelo da Rocha Fragoso. Disponível em: <http://benedictusdespinoza.pro.br/biografias-de-spinoza-colerus.html>. Acesso em: 08 dez. 2021.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre cinco abordagens. Tradução: Sandra Mallmann. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.

EINSTEIN, Albert. **Como vejo o mundo**. 11. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1953.

FRANCO, MARCO PAULO VIANNA. **Den Schritt**: as implicações filosóficas da teoria da relatividade. 2003. 56 f. TCC (Programa de Aprimoramento Discente em História da Ciência e da Técnica) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003. Disponível em: https://www.academia.edu/download/38748341/As_Implicacoes_Filosoficas_da_Teoria_da_Relatividade.pdf. Acesso em: 07 de jan. 2022.

LEAL, Maycon Marcos *et al.* Da física antiga à física moderna: uma visão do seu processo histórico. In: CONEDU, 6., 2019. **Anais** [...]. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59780>. Acesso em: 13 dez. 2021.

LENOIR, Frederic. **O milagre de Espinosa: uma Filosofia para iluminar nossa vida**. Petrópolis: Editora Vozes, 2019. 158 p.

LUCAS, Jean Maximilian. **A vida e o espírito do senhor Benoit de Spinoza**. Tradução de Emanuel Angelo da Rocha Fragoso. Disponível em: <http://benedictusdespinoza.pro.br/biografias-de-spinoza-lucas.html> . Acesso em: 08 dez. 2021.

MACEDO, Neusa Dias de. **Iniciação à pesquisa bibliográfica**. São Paulo: Edições Loyola, 1995.

PONCZEK, Roberto Leon. **Deus ou seja a Natureza: Spinoza e os novos paradigmas da Física**. Salvador: Edufra, 2009. 351 p.

PREDIGER, Thaísa Laiara. **Spinoza, universo e ensino de ciências: análise crítica dialética da concepção spinozista da natureza na abordagem do surgimento do universo para o ensino de Ciências**. 2018. 105 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

SPINOZA, Benedidus de. 1632-1677. **Ética**. Tradução de Tomaz Tadeu. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

TUFFANI, Maurício. Em busca de uma teoria final. **Revista Pesquisa Fapespe**, São Paulo, v. 1, n. 55, p. 30-33, jul. 2000. Disponível em: https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2000/07/30_f%C3%ADsica.pdf . Acesso em: 08 dez. 2021.

VIEIRA, Eurípedes Falcão. O tempo-espaço: ficção, teoria e sociedade. **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, ago. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/jj/cebape/a/ZWtXgf3cBtTbzJBRHFrX4BN/?format=pdf>. Acesso em: 09 dez. 2021.

Recebido em: 14/03/2022

Parecer em: 15/04/2022

Aprovado em:20/05/2022