

CRÍTICA ENGELIANA SOBRE A CIÊNCIA NATURAL: NOTAS SOBRE A
“INTRODUÇÃO” DE DIALÉTICA DA NATUREZA

CRÍTICA ENGELSIANA DE LAS CIENCIAS NATURALES: NOTAS SOBRE LA
“INTRODUCCIÓN” A LA DIALÉCTICA DE LA NATURALEZA

ENGELSIAN CRITIQUE OF NATURAL SCIENCE: NOTES ON THE “INTRODUCTION”
TO DIALECTICS OF NATURE

DOI: <http://doi.org/10.9771/gmed.v16i3.61616>

Raphael Alves Feitosa¹

Viviane Alves de Oliveira Feitosa²

Resumo: O objetivo deste artigo é relatar o resultado de uma investigação documental sobre as contribuições do texto de “Introdução” da obra *Dialética da Natureza* para o estudo da ciência natural, com foco nas biológicas, através de uma exposição e discussão. São apresentados alguns aspectos do manuscrito e uma breve análise sobre as contribuições da obra engeliana para o tema. Os resultados mostram que o manuscrito traz contribuições para uma crítica sócio-filosófica fundamentada sobre as mudanças históricas nesta área, bem como nos aspectos filosóficos subjacentes à abordagem do conhecimento científico de base dialética e materialista, uma vez que se analisa as transformações que a ciência natural sofreu ao longo do tempo e a necessidade de uma abordagem crítica sobre a mesma.

Palavras-chave: Materialismo histórico. Dialética. Friedrich Engels. Ciências da Natureza.

Resumen: El objetivo de este artículo es informar el resultado de una investigación documental sobre los aportes del texto “Introducción” de la obra *Dialéctica de la Naturaleza* al estudio de las ciencias naturales, con enfoque en las ciencias biológicas, a través de una exposición y discusión. Se presentan algunos aspectos del manuscrito y un breve análisis de los aportes de la obra de Engel al tema. Los resultados muestran que el manuscrito aporta aportes a una crítica sociofilosófica basada en los cambios históricos en este ámbito, así como en los aspectos filosóficos que subyacen al abordaje del conocimiento científico con base dialéctica y materialista, ya que analiza las transformaciones que experimentan las ciencias naturales. sufrido a lo largo del tiempo y la necesidad de un abordaje crítico del mismo.

Palabras clave: Materialismo histórico. Dialéctico. Federico Engels. Ciencias de la naturaleza.

Abstract: The core of this article is to report the result of a documentary investigation into the contributions of the “Introduction” text of the work *Dialectic of Nature* to the study of natural science, with a focus on biological science, through an exposition and discussion. Some aspects of the manuscript and a brief analysis of the contributions of Engel's work to the topic are presented. The results show that the manuscript brings contributions to a socio-philosophical critique based on the historical changes in this area, as well as the philosophical aspects underlying the approach to scientific knowledge with a dialectical and materialist basis, since it analyzes the transformations that natural science suffered over time and the need for a critical approach to it.

Keywords: Historical materialism. Dialectic. Friedrich Engels. Natural Sciences.

Introdução

O objetivo do presente artigo é relatar o resultado de uma investigação documental sobre as contribuições da obra engeliana para o estudo das ciências da natureza, com foco em uma crítica fundamentada à ciência. Nele, navega-se pelas linhas de uma exposição e discussão dirigida à análise sobre o texto de “Introdução” da obra *Dialética da Natureza* (Engels, 2020). O tema se elenca ao campo dos estudos sobre a história, sociologia e a filosofia da ciência, os quais buscam compreender como a filosofia de Friedrich Engels pode contribuir para uma crítica fundamentada sobre o campo em questão.

No que tange às áreas das ciências da natureza no mundo ocidental, é notório que os ramos da química e física foram, historicamente, ganhando certa coesão a partir do Renascimento, como apontam Braga, Guerra e Reis (2008). Em especial, considerava-se que o conhecimento matemático poderia expressar e representar mais acuradamente a natureza (Levins; Lewontin, 2009; Mayr, 2005; Rosa, 2012). Os estudos de grandes representantes deste campo, como Nicolau Copérnico, Galileu Galilei, Isaac Newton e, mais tarde, Antoine Lavoisier, potencializaram a consolidação desses ramos (Fataliev, 1966).

Em adição, como exposto por Mayr (2005), para que a área de ciências biológicas fosse reconhecida como autônoma, independente da física e da química, foi necessário um longo processo de transformação, o qual incluiu a refutação de antigos pressupostos (vitalismo, teleologia, fisicalismo, etc.) e o reconhecimento do darwinismo como o paradigma norteador das ciências biológicas. No entanto, o autor aponta para a limitação do seu escopo das investigações dentro do campo da filosofia e história das ciências, indicando a falta de bases filosóficas mais sólidas nesta área, permitindo a consolidação de abordagens mais mecânicas na área, com pouco espaço para uma discussão ou, até mesmo, uma crítica de seu arcabouço sócio-epistemológico.

Nesta mesma perspectiva, Fataliev (1966) e Musse (1997) relatam que dentre as diversas visões sobre a produção do conhecimento científico e do trabalho dos cientistas, o campo das ciências da natureza vem sendo dominado, historicamente, por teorias de cunho positivista, as quais, apesar do inegável avanço que tem dado ao campo científico e tecnológico, muitas vezes, sua busca pela objetividade, que pressupõe uma neutralidade por parte do pesquisador em relação ao objeto, podem gerar uma distorção do conhecimento sobre o mundo natural.

No campo específico das ciências da natureza, Ferreira (2003) e Martins e Brando (2019) apontam que é relevante realizar uma análise filosófica sobre os conceitos científicos, bem como de seu ensino e da produção de material didático nesta área. Levins e Lewontin (2009, p. vii, tradução nossa) alertam que existe “[...] outra tradição intelectual ativa e produtiva, a dialética, que só agora está se tornando amplamente reconhecida”. Feitosa (2019) indica que, dentre as diversas perspectivas de pensamento que permeiam as searas das ciências da natureza, aquelas atreladas ao materialismo histórico e dialético têm pouco espaço dentro dos centros de pesquisa e universidade, uma vez que este não é o pensamento hegemônico nesse campo.

Desta forma, é importante investigar textos clássicos que reverberem nos aspectos epistemológicos do fazer, pensar e divulgar/ensinar ciência com base no pensamento materialista histórico e dialético, abrindo espaço para uma visão crítica do campo (Fataliev, 1966; Levins; Lewontin, 2009; Wan,

2018). Em consonância com tal perspectiva, o estudo exposto no presente artigo pretende contribuir com uma visão filosófica sobre as ciências da natureza, ainda que exposto de maneira embrionária. Desta feita, acreditamos que é relevante estudar as contribuições contidas no texto de “Introdução” de *Dialética da Natureza*.

O tema, ainda que polêmico, vem sendo estudado por vários pesquisadores de áreas das ciências da natureza (e.g. Coelho, 1994; Conceição; Antunes, 2008; Fataliev, 1966; Feitosa, 2019; Kangal, 2020; Kircz, 1998; Levins; Lewontin, 2009; Loureiro, 2005; Nascimento Júnior, 2000; Peloggia, 1995; Silva; Arcanjo, 2021). Estas indicações comungam com o cerne de que o olhar dialético sobre o mundo natural está imbuído de confrontações, no qual o tema pode ser visto como um modo útil também para a compreensão da natureza.

A esse respeito, Fataliev (1966) destaca as possibilidades que a dialética traz para a compreensão do desenvolvimento da física, com sua crítica contundente às visões mecanicistas e materialistas vulgares de seu campo. Este autor indica que “[...] já na década de 40 do século XIX, Marx e Engels mostraram que o desenvolvimento objetivo da Ciência revelava a dialética dos objetos e dos fenômenos da natureza” (Fataliev, 1966, p. 64). Já Peloggia (1995) advoga em prol da tese de que o materialismo histórico e dialético pode contribuir para o desenvolvimento de novos rumos na área de geologia. A dialética pode ser usada “[...] não somente aos problemas da ciência pura, mas também às relações sociais da ciência”. (Peloggia, 1995, p. 107).

Já nas áreas mais ligadas às ciências biológicas, como a ecologia, os trabalhos de Coelho (1994) e Loureiro (2005) apontam para a necessidade de se incorporar a dialética como elemento basilar para a área, como mecanismo facilitador de uma compreensão menos fragmentada sobre a problemática socioambiental. Por sua vez, Nascimento Júnior (2000), além de Silva e Arcanjo (2021), indicam que o materialismo histórico e dialético pode colaborar para uma compreensão mais aprofundada sobre as conexões entre o movimento histórico, social e filosófico do campo.

Em adição a essa literatura, destaca-se o trabalho de Levins e Lewontin (2009), cuja análise indica que o materialismo histórico e dialético, munido das categorias marxistas, como, por exemplo, mudança contínua e interdependência entre organismo e ambiente, conexão entre parte-todo, pode colaborar oportunizando uma nova perspectiva para esta área.

Diante de tal relevância, este estudo se guia através de uma análise hermenêutica sobre a “Introdução” de *Dialética da Natureza* (Engels, 1968, 1979, 2020), associada ao estudo da literatura que trata sobre aspectos biográficos e contextuais sobre a produção do referido manuscrito (Kangal, 2020; Mayer, 2020; Pereira et al., 2020; Ribeiro, 2014), buscando nesta literatura explorar as contribuições da obra engeliana para o estudo das ciências da natureza. Para a exposição das reflexões, elenca-se, a seguir, alguns aspectos do manuscrito estudado, seguido de uma breve análise sobre as contribuições da obra engeliana sobre a ciência natural.

“Introdução” de *Dialética da Natureza e a ciência natural*

Antes de iniciar a exposição do texto, é relevante traçar algumas considerações sobre o contexto histórico em que surge a obra e, é claro, da biografia de seu autor. Friedrich Engels, nascido em 28 de novembro de 1820, em Barmen-Alemanha, deixou este mundo no dia 5 de agosto de 1895, falecendo na cidade de Londres-Inglaterra. Suas obras, incluindo a aqui investigada, estão muito atreladas à parceria com seu principal amigo e colaborador, o também alemão Karl Marx. Muitas vezes visto apenas como “segundo violino”, responsável por acompanhar o tom vanguardista de seu parceiro, é importante notar que Engels possui suas próprias e vastas contribuições jornalísticas e teóricas (Kangal, 2020; Mayer, 2020; Pereira et al., 2020). E é dentre elas que emerge o livro *Dialética da Natureza*.

A mútua influência entre ambos os filósofos germânicos, gerou um desenvolvimento convergente nos princípios gerais do materialismo marxista, no qual a consciência e o ser, a ideia e a matéria são duas formas diversas de um mesmo fenômeno, que não se negam mutuamente. Em adição, esta correlação de base material segue por entre um conjunto de determinações móveis, “[...] que possuem o atributo da continuidade justamente pelo seu movimento e transformação em sintonia com o movimento geral, capazes de empreender alguma dinâmica de perdurabilidade” (Brandão, 2020, p. 85).

Diante de tal convergência entre os fundadores do pensamento marxista, Engels dá continuidade a este arcabouço filosófico ao indicar que o mundo não deve ser estudado como um conjunto de coisas findadas, e sim como um processo em que ocorre um intenso processo de emergência, mudança e senilidade. Doravante, ele vai além de seu colega, ao codificar o pensamento hegeliano aquelas que seriam chamadas de leis da dialética: “a lei da transformação da quantidade em qualidade e vice-versa; a lei da interpenetração dos contrários; e a lei da negação da negação” (Brandão, 2020, p. 79). Esta parece ter sido uma tentativa do pensador de dar sistematicidade para o método desenvolvido em parceria com Marx, no qual propôs virar a dialética hegeliana do avesso (Kircz, 1998).

Dialética da Natureza, escrita por Engels entre os anos de 1873 a 1886, só foi publicada postumamente na União Soviética por David Riazanov (russo: *Давид Рязанов*) (Conceição; Antunes, 2008). Ressalte-se que esta obra é uma coletânea de escritos, mas que não foi inicialmente pensada como uma obra coesa, e somente a foi organizada assim em 1927 por Riazanov, reunindo escritos em diferentes graus de elaboração dos manuscritos engelianos. É nesta coletânea que se insere a Introdução analisada no presente artigo. Dentre os fatores responsáveis pela demora para a obra ganhar luz, os biógrafos de Engels destacam a falta de oportunidade do autor, devido a sua atuação voltada para outras atividades, como, por exemplo, organização da luta revolucionária, administração de empresa familiar do ramo de tecelagem, trabalho editorial e jornalístico (com publicação de livros e artigos em jornais) (Kangal, 2020; Mayer, 2020; Ribeiro, 2014).

Engels iniciou a preparação do material de pesquisa para sua *Dialética da Natureza* em maio de 1873, prosseguindo por três anos na empreitada, gerando os primeiros fragmentos e anotações (Kangal, 2020). Seu trabalho foi interrompido para dar forças a seu autor para a publicação de outras obras relevantes, como o *Anti-Dühring*, obra que aglomera textos escritos entre os idos de 1877 e 1878 para o *Vorwärts*, jornal dos social-democratas alemães (Mayer, 2020). No segundo semestre de 1878, retoma o

trabalho com a *Dialética da Natureza*, indo com fôlego até o ano de 1880. Três anos mais tarde, a redação é interrompida, com a morte do Karl Marx, quando Engels passa a se dedicar na organização dos livros II e III de *O Capital*. Após algum tempo, o autor continua suas anotações até 1886, material que serviu de base para a publicação póstuma na obra (Kangal, 2020).

Dialética da Natureza “[...] procura desenvolver conceitos sobre a relação entre a natureza e a história e conclui que o homem é o momento que a natureza atinge a consciência sobre si mesma” (Nascimento Júnior, 2000, p. 124). A obra possui, basicamente, duas organizações, sendo uma em seis capítulos (Prefácio, Natureza geral da dialética como ciência, Formas fundamentais do movimento, Medida do movimento - o trabalho, O calor e A eletricidade) (Engels, 1968, 1979) e outra com sete (Introdução histórica, Introdução, Curso do Desenvolvimento teórico desde Hegel - Filosofia e ciência natural, Dialética como ciência, Formas de movimento da matéria e interconexão entre as ciências, Conteúdo dialético das ciências e Natureza & sociedade) (Engels, 2020). Tal divergência de organização, diz Kangal (2020), indica que em cada diferente seleção de títulos, de arranjo das traduções e das edições subsequentes do livro, o público encontrava um Engels diferente.

É importante destacar que esta é uma obra inacabada, constituída de anotações e, algumas vezes, rascunhos. Apesar disso, Nascimento Júnior (2000, p. 127) afirma que seu conteúdo sintetiza, em grande parte, a teoria do método dialético, com exemplos que “[...] são meticulosamente elaborados com a intenção de demonstrar a necessidade de um estudo dialético da natureza”. Tais exemplificações partem de um agrupamento de estudos sobre o campo da ciência natural e de reflexões sobre estes, mostrando uma dedicação e seriedade engelianas na pesquisa que deu origem a sua *Dialética da Natureza*, na qual faz uma generalização das conquistas mais importantes da ciência em meados do século XIX. Ademais, faz uma crítica das percepções metafísicas e idealistas da ciência natural (Kangal, 2020).

Como redigido por Freire Jr. (1995, p. 29), os “[...] insights de Engels renunciaram as teorias do nosso século sobre a natureza”. Sobremaneira, o pensamento engelsiano em *Dialética da Natureza* pode ser visto como uma reflexão sobre as próprias teorias científicas, uma epistemologia e sociologia que faz crítica do conhecimento científico existente.

Sobre este tema, Musse (1997) indica que a crença do filósofo alemão era que a agregação de fatos na ciência natural poderia levar seus pesquisadores aos caminhos da dialética. Inclusive, segundo Engels, o pensamento humano deve buscar por uma concepção ampla da história, ao mesmo tempo dialética e materialista, a qual demanda o saber matemático e da ciência natural. Assim, seguindo os rumos da ciência nos séculos XVIII e XIX, Engels apresenta exemplos das transformações científicas como motores conceituais do saber humano, capaz de pôr em movimento o pensamento estagnado, com reflexos significativos para uma crítica e, quiçá, modificação de seus rumos (Kangal, 2020; Kircz, 1998; Peloggia, 1995; Wan, 2018).

O conteúdo de *Dialética da Natureza*, como o exposto por Levins e Lewontin (2009), traz uma visão geral da dialética engelianas. Assim, seus princípios não serão aqui entendidos de modo literal, mas servindo de arcabouço conceitual para análise dos dados empíricos de seus estudos. Em síntese, ao longo

deste artigo, “[...] não tomamos a dialética como um meio para definir a realidade ela própria, mas sim como uma ferramenta epistemológica e historiográfica” (Silva; Arcanjo, 2021, p. 157).

Partindo para um breve apanhado geral do texto aqui investigado, Engels inicia sua análise sobre o tema da ciência natural, incorrendo em uma análise histórica sobre os principais fatos que marcaram o desenvolvimento do pensamento humano, dando ênfase aos pensadores que contribuíram para o estudo sistemático da ciência natural. Utiliza-se daqui em diante neste artigo a grafia original da área segundo a tradução mais recente de *Dialética da Natureza* (Engels, 2020), na qual se privilegia o termo “ciência natural”, ainda que seja, atualmente, mais difundido na literatura o nome “ciências da natureza” ou “ciências naturais”. Para Engels, a ciência de seu tempo conseguiu superar, em alguns aspectos, as formas e visões sobre a natureza advindas do passado.

A ciência natural moderna foi a única que logrou implementar um desenvolvimento científico, sistemático e global, em contraposição às intuições geniais dos antigos sobre a filosofia da natureza e às descobertas dos árabes, que foram extremamente importantes, mas esporádicas e, em grande parte, desapareceram sem produzir resultados (Engels, 2020, p. 37).

Utilizando de uma reflexão histórica sobre o Renascimento, iniciado na segunda metade do século XV, Engels destaca o papel da burguesia, classe em ascensão naquele período, no desenvolvimento da ciência natural. Neste período, aponta o pensador alemão, ocorreu “[...] a maior revolução progressista já vivida pela humanidade até então [...]” (Engels, 2020, p. 38). O desenvolvimento das cidades europeias, o desenvolvimento das navegações e do comércio intercontinental, a difusão da manufatura, abriram espaço para uma nova sociedade burguesa, fomentando o início do distanciamento com o mundo notadamente religioso. Em suas palavras: “Os limites do antigo orbis terrarum [globo terrestre] foram ultrapassados e a Terra começou a ser propriamente descoberta [...]” (Engels, 2020, p. 38).

As mudanças sociais efervescentes daquele período reverberam no campo da investigação científica, a qual “[...] também se movia em meio à revolução generalizada, e do começo ao fim ela própria foi revolucionária, pois tinha de conquistar seu direito à existência.” (Engels, 2020, p. 39). Engels destaca os estudos de diversos nomes que contribuíram para consolidar o campo, mesmo que isso tenha significado a perseguição e morte por parte da Inquisição e do calvinismo: Giordano Bruno, Servento e Copérnico.

Em sua acepção, a meta primordial nesse período inicial da ciência natural “[...] era dar conta de seu material mais imediato” (Engels, 2020, p. 40), a qual também podemos denominar de materialismo vulgar (Kangal, 2020). Com efeito, o materialismo vulgar é aqui entendido como a manifestação de uma visão de mundo dominante nas ciências da natureza, de cunho experimental e matematizante, até mesmo mecanicista, emergida ao longo do século XIX como uma nova concepção da ciência (Sartori, 2021).

O aperfeiçoamento dos métodos matemáticos contribuiu para o estudo das mecânicas dos corpos celestes e terrestres; já os materiais biológicos, advindo das grandes navegações e explorações intercontinentais, permitiram o avanço do estudo comparativo entre os seres vivos, como Engels destaca:

Por fim, a área da biologia ainda se ocupava essencialmente da coleta e do primeiro exame da quantidade colossal de material tanto do campo da botânica e da zoologia

como do campo da anatomia e do campo propriamente fisiológico. Praticamente não se podia falar ainda de comparação das formas de vida, de investigação de sua disseminação geográfica, de suas condições de vida climatológicas etc. Nessa altura, apenas a botânica e a zoologia chegaram a uma finalização aproximada com Lineu (Engels, 2020, p. 42).

Para Engels, apesar do inegável avanço obtido por meio do estudo sistemático sobre a natureza, o período inicial da ciência natural carecia de uma visão mais integradora. O pensador critica a ciência da primeira metade do século XVIII, afirmando que ela era superior ao saber naturalista da Antiguidade Greco-Romana, em termos de conhecimento e até do seu exame material, entretanto, estava “[...] na mesma proporção abaixo dela em termos de domínio intelectual, em termos de concepção universal da natureza” (Engels, 2020, p. 43). Isso, na visão engelian, pode acarretar um movimento conservador para o campo da ciência natural, que dificultaria o avanço do saber científico.

Sobre isso, Levins e Lewontin (2009) destacam que o pensador alemão investigou com propriedade o conflito entre a proposta dialética e a ideologia mecanicista, vista como reducionista e positivista, que dominava o campo acadêmico e intelectual. Na análise engelian, o avanço do pensamento científico já permitia ver os fundamentos de uma base objetiva, cuja arquitetura já não deveria considerar os fenômenos e seus reflexos no pensamento de “[...] um ponto de vista metafísico como objetos de estudo isolados, tomados um após o outro e um sem o outro, fixos, rígidos, dados uma vez por tôdas(sic)” (Fataliev, 1966, p. 43).

Para analisar mais profundamente essas críticas, seguindo a linha de pensamento engelian, iremos, a seguir, analisar alguns pontos que se fazem presentes no manuscrito aqui estudado e que podem contribuir para uma crítica à ciência natural. Para tanto, ainda que de forma inicial de desenvolvimento, expomos a visão do autor a respeito sobre a área, dando enfoque maior aos aspectos das ciências biológicas.

Engels e sua contribuição para uma crítica à ciência natural

O filósofo alemão inicia sua crítica com uma análise epistemológica sobre o tema do fixismo na área da ciência natural. Ele admoesta: “Uma característica especial deste período é a elaboração de uma concepção global e singular, cujo núcleo é constituído pela ideia de imutabilidade absoluta da natureza” (Engels, 2020, p. 42). O tempo histórico ao qual se refere o pensador vai do Cinquento, época de surgimento da pesquisa sistemática empirista europeia, se estendendo aos idos do século XVIII, com o desenvolvimento do saber científico, bem como do campo das matemáticas (cálculo, geometria e estatística). O autor descreve as contribuições da astronomia, mineralogia, cálculo diferencial e integral, logaritmos, da química e da física. Entretanto, analisa e critica friamente a ideia dominante do período, ou seja, a de que “[...] a própria natureza tenha passado a existir, uma vez existente, permaneceria igual enquanto existisse” (Engels, 2020, p. 42). Munindo-se das armas da crítica e expondo os achados e as teorias científicas mais modernas de seu período, o pensador dialético indica as modificações que vêm contestando a premissa fixista, como veremos a seguir.

Esclarece que os investigadores, durante muito tempo, entendiam que o movimento dos planetas e de seus satélites, bem como a própria Terra seriam os mesmos, desde sempre ou desde o dia de sua criação. Tal visão estava bastante atrelada à religiosidade e à Teologia da época. Trazendo a discussão para o campo das ciências biológicas, expomos, a seguir, alguns indicativos desta visão apontados pelo pensador alemão.

As atuais “cinco partes do mundo” sempre existiram, sempre os mesmos montes, vales e rios, o mesmo clima, a mesma flora e a mesma fauna, a não ser que tenha ocorrido alguma mudança ou transplante por obra humana. As espécies vegetais e animais foram fixadas definitivamente em sua gênese, gerando constantemente seres iguais a elas, e já foi uma grande coisa quando Lineu admitiu que aqui e ali possivelmente se poderiam criar novas espécies por cruzamento. Em contraposição à história da humanidade, que se desenvolve no tempo, atribuiu-se à história da natureza apenas um desdobramento no espaço. Negava-se toda mudança, todo desenvolvimento na natureza. A ciência da natureza, no início tão revolucionária, deparou-se subitamente com uma natureza completamente conservadora, na qual tudo era ainda como fora desde o início e na qual - até o fim do mundo ou por toda a eternidade - tudo deveria permanecer como era desde o começo. (Engels, 2020, p. 43).

Discordando de tal posição fixista, e imbuída por seus estudos sobre o darwinismo, encontramos na obra engeliana indagações sobre as lacunas que existiam no saber científico do período, como por exemplo: “Como surgiram as inúmeras espécies vegetais e animais? E como foi que surgiu o ser humano, do qual se tinha como certo que não existira desde a eternidade?” (Engels, 2020, p. 43). Engels advoga que os filósofos e empiristas respondiam frequentemente tais indagações responsabilizando as divindades, atribuindo à(s) Deus(es) o comando e desencadeamento exclusivo da ordem natural. Entretanto, tal ideia começa a ser debatida de um ponto de vista não-religioso, a partir da difusão das ideias darwinistas de modificação gradual dos seres vivos documentadas e analisadas pelo naturalista inglês, sendo uma discussão que perdura até os dias de hoje.

O intelectual alemão critica, inclusive, o ensino deste tipo de informação nas instituições educativas de seu tempo (século XIX). Engels (2020, p. 44) afirma que essa concepção fixista sobre o mundo natural, “[...] predominou em toda a primeira metade do século XIX e até hoje o essencial dela ainda é ensinada em todas as escolas”. Diante desse cenário, o autor traça uma série de achados científicos modernos que vão de encontro da ideia fixista, advogando em favor de teorias que evidenciam um processo de mudança constante dos elementos da natureza. Incluindo aqui o nosso próprio planeta, seus aspectos geológicos, geográficos, climatológicos e, é claro, de flora e fauna, “[...] teriam igualmente de ser coisas que vieram a ser, ou seja, deviam ter uma história, não só lado a lado no espaço, mas também sequencialmente no tempo” (Engels, 2020, p. 45).

Em adição, Engels destaca que a moderna ciência já permite entender que a natureza “[...] não é, mas torna-se e desfaz-se, não tivesse obtido reforço de outra parte” (Engels, 2020, p. 46). Desta forma, os avanços no campo da paleontologia, embriologia, fisiologia e anatomia comparada, permitem indicar que os seres vivos tiveram uma história temporal, de mutabilidade e evolução, opondo-se a ideia fixista. Tomando como base seus estudos sobre a ciência natural, seguindo por meio de sua análise de ordem dialética, Engels considerou o tipo de determinismo implícito na ciência de seu tempo como uma forma

de fatalismo, “[...] estacionária, sem história, sem desenvolvimento, enfim, um mundo dominado por uma descrição fatalista”. (Freire Jr., 1995, p. 30).

Em consonância com essa visão, Brandão (2020, p. 77) denota que a visão engeliana advoga em prol do imperativo de conexão íntima do objeto com os determinantes de sua trajetória, “[...] marcada por um devir no qual há gênese, fenecimento e transformação [...]”, buscando em suas interconexões desvelar o véu de sua aparência, permitindo ver sua essência histórica e material.

Outro tema relevante para essa perspectiva crítica sobre a ciência natural encontrada na “Introdução” de *Dialética da natureza* diz respeito a sua crítica sobre outro conjunto de teorias associadas à teleologia, isto é, ideias que fazem referência a fenômenos futuros como causas de eventos do presente. A teleologia sugere certa intencionalidade orientadora de processos e fenômenos (Rosa, 2012). Engels destaca que a prevalência dessa perspectiva não acompanhou as mudanças conceituais da ciência natural, tampouco do campo das biológicas, de um modo especial, discordando da estratégia teleológica como meio de explicar que as instalações da natureza são adequadas a um fim, “[...] segundo a qual os gatos foram criados para devorar os ratos, os ratos para serem devorados pelos gatos e toda a natureza para ostentar a sabedoria do Criador” (Engels, 2020, p. 44). Note-se que Engels, ainda a mais de um século já discutia essa perspectiva, tema este que continua relevante para o atual cenário científico. Como visto no excerto acima, indica um avanço em direção a uma crítica dessa questão, pois o filósofo alemão já discutia o tema e apontava a limitação deste pensamento no século XIX, antecipando o que estava por vir em períodos mais contemporâneos.

Esse tema, no geral, é de grande interesse ao campo das ciências biológicas, como apontado por Martins e Brando (2019). Para esses autores, desde os primórdios dos estudos filosóficos sobre a natureza, são encontradas várias visões de mundo no sentido finalista, no qual todas as coisas e fenômenos deveriam ter um significado e um propósito. De modo mais recente, notadamente a partir do século XIX, a “[...] Teleologia é a ideia de que algumas coisas podem e devem ser explicadas pelo apelo à sua finalidade ou ao objetivo ou função de algo” (Martins; Brando, 2019, p. 10). Como exemplificação do tema, a título de comunicação simplificada para determinado público, é comum que cientistas recorram a esse pensamento, com o qual se pode explicar o funcionamento de uma bactéria ou outro organismo microscópico com base em explicações causais quase que estritamente químicas, como o uso de antibióticos que podem criar microrganismos resistentes a remédios. Entretanto, no campo acadêmico diz-se que um grupo de organismos interage a favor de sua sobrevivência, mesmo sem pressupor uma mente ou entidade transcendental por detrás da teleologia finalística em questão (gerar resistência ao antibiótico).

Indo ao encontro da crítica e do pioneirismo engeliano, alguns autores contemporâneos comungam com a perspectiva crítica ao pensamento teleológico (Ferreira, 2003; Martins; Brando, 2019; Mayr, 2005). Para esses autores, a função de uma estrutura ou do próprio ser vivo, como no exemplo os gatos foram criados para devorar os ratos, não podem elucidar a finalidade de algo existir, pois este algo deve preexistir para depois possuir uma função. O entendimento mais adequado, nesta visão crítica,

estaria ligado à teoria da seleção natural, com a qual seria possível explicar o porquê desse algo ser fixado na população de modo aleatório, permitindo uma maior chance de sobrevivência ao grupo.

Para Engels (2020, p. 48), “[...] os progressos da paleontologia, da anatomia e da fisiologia como um todo (especialmente a partir do uso sistemático do microscópio e da descoberta da célula)”, deixaram essa explicação teleológica obsoleta, uma vez que a aplicação de métodos investigativos e o surgimento de teorias modernas, como a evolução darwiniana, se tornou fundamental para entender a natureza. Sobretudo, o surgimento de novas descobertas no ramo da geologia e paleontologia permitem uma visão sobre uma história da natureza, repleta de mudanças e modificações, muitas vezes, de base em eventos aleatórios ou de seleção natural. Com o desenvolvimento deste ramo, as “[...] lacunas do arquivo paleontológico se iam preenchendo [...] [e apontando] para a saída do labirinto em que a botânica e a zoologia pareciam estar cada vez mais perdidas” (Engels, 2020, p. 49). Neste labirinto em que não se sabia sobre a entrada, mudanças e saídas a respeito da história dos seres vivos, o registro fóssil se assemelha a documentos que atestam que a vida como conhecemos não é igual à de tempos passados.

Desta feita, Engels sinaliza para um aspecto relevante de sua dialética, o princípio da mudança como elemento filosófico para a epistemologia da ciência natural. Com base nos expoentes da ciência moderna de seu tempo, o pensador alemão traça que o saber sistematizado, traz uma nova concepção da natureza tinha como traço básico: tudo o que havia de estático fora dissolvido, “[...] tudo o que havia de fixo fora volatilizado, todo particular que fora tido como perpétuo se tornara transitório, ficou demonstrado que a natureza inteira se movia em constante fluxo e ciclo” (Engels, 2020, p. 50).

Nas reflexões engeliana sob os elementos sociais e filosóficos sociais da trajetória histórica da ciência natural, há uma crítica à ideia de fatalismo ou lógica estacionária do processo histórico. É nesse sentido que ele celebrou as pesquisas darwinianas como um golpe contra a teleologia natural (Brandão, 2020).

A visão engeliana aponta na direção de que a ideia de mudança, um movimento contínuo de alterações ininterruptas, é um marco no pensamento científico e vai além de um simples desconjuntamento oriundo de uma análise apressada ou até mesmo vulgar sobre a natureza. Segundo o que consta no documento aqui analisado, Engels (2020, p. 56) admoesta que não se trata de um materialismo vulgar, ou seja, um “[...] movimento mecânico grosseiro, a mera mudança de lugar, mas também calor e luz, tensão elétrica e magnética, composição e decomposição químicas, vida e, por fim, consciência”. A mudança, nesta perspectiva, é um aspecto inerente ao mundo natural, característica que gera uma interdependência entre os estados da matéria e da energia, incluindo o estado mais elevado do espírito (a consciência).

Para o pensador alemão o movimento da natureza resulta num complexo entendimento sobre o mundo material, como algo que sempre muda e nunca fica estático. O estudo sobre a origem e o desenvolvimento da matéria e dos seres vivos permite a Engels indicar que o movimento da natureza se insere num enredo complexo de associações e de influências recíprocas, no qual nada permanece da mesma forma como existe/existia. A natureza, na percepção engeliana, funciona dentro de:

[...] um ciclo em que todo e qualquer modo de existência finita da matéria, seja ela o Sol ou a nebulosa, um animal individual ou uma espécie animal, uma combinação química ou uma dissociação química, é igualmente transitório e não há nada eterno, a não ser a matéria em eterna mutação [...] (Engels, 2020, p. 58).

A epistemologia engeliana advoga em prol da capacidade de pensar uma ciência da natureza como um processo, um movimento dialético, cujos exemplos de achados científicos que despontavam no século XIX evidenciaram. Campos emergentes da ciência natural, como a fisiologia, embriologia, paleontologia e geologia, trouxeram novas luzes ao mundo material. Ao mesmo tempo, segundo aponta Engels, esse conhecimento novo indica a pertinência de se ter uma base filosófica que permita aos pensadores analisarem alguns elementos fundamentais, como a historicidade, totalidade, contradição e mudança contínua. É neste ponto que ele ressalta que a dialética marxista pode ser integrante da constituição de uma perspectiva materialista acerca da natureza. Tal base contribuiria para reforçar a ideia de movimento e de integração entre os diferentes ramos no estudo sobre a ciência natural, reforçando que a “[...] moderna ciência da natureza foi obrigada a adotar da filosofia a tese da indestrutibilidade do movimento; sem esta, ela não consegue mais subsistir” (Engels, 2020, p. 56). Movimento contínuo, uma modificação perpétua do fenômeno estudado, um vir-a-ser contínuo, caráter essencial da filosofia engeliana, é tema carente das ciências não-dialéticas.

Inclusive, acrescenta outro aspecto importante de visão dialética, a relação entre mudança quantitativa e qualitativa para o entendimento do mundo natural. Na visão do pensador materialista e dialético, a “[...] indestrutibilidade do movimento não pode ser concebida apenas em termos quantitativos, mas deve sê-lo também em termos qualitativos” (Engels, 2020, p. 56). Engels usa como exemplo a relação movimento mecânico e a geração de calor por fricção, a eletricidade resultando de reações químicas, bem como as colisões cósmicas que geram luz e calor, para afirmar seu ponto de vista a respeito deste estado contínuo de mudança na natureza, bem como do modo em que essa mudança gera. Ora, uma colisão entre a matéria constituinte entre dois sistemas de planetas, irá gerar energia cósmica, na forma de luz e calor, um aumento quantitativo de temperatura e energia luminosa, que, por sua vez, irá gerar modificações qualitativas na matéria. Inclusive, o nosso próprio sistema solar “[...] algum dia voltará a ser transformado em matéria-prima para novos sistemas solares” (Engels, 2020, p. 57).

O excerto acima indica, em outras palavras, a exposição de um princípio da dialética, no qual modificações quantitativas suscitam mudanças qualitativas e vice-versa. Qualquer alteração quantitativa provém de uma mudança qualitativa, bem como as modificações quantitativas resultam em mudanças de cunho qualitativo. Para Wan (2018, p. 5), a “[...] lei da transformação da quantidade na qualidade é em geral perspicaz e defensável [...]”, uma vez que ela universaliza as propriedades comuns a fenômenos físicos e sociais produzidos por uma ampla gama de mecanismos diversos.

A esse respeito, Silva e Arcanjo (2021, p. 197) analisando o movimento científico sob a ótica materialista histórica e dialética, indicam que ela porta uma característica inerente do empreendimento científico, que “[...] deriva de uma das leis mais centrais da lógica dialética, a lei da passagem das acumulações quantitativas em transformações qualitativas”. Esta visão corrobora com a ideia de que a própria ciência é um empreendimento plural, construído em torno de contradições teóricas, técnicas,

políticas, econômicas e culturais de seu momento histórico. Portanto, a própria ciência deve ser analisada em suas relações de mudança quantitativa e qualitativa.

Outra característica da análise dialética engeliana sobre a ciência natural está associada à categoria totalidade. O movimento intrínseco da natureza, na visão do pensador alemão, demanda uma visão menos fragmentada sobre o conhecimento, uma vez que a compreensão dos seus fenômenos carece de uma interconexão entre os diferentes ramos de produção do saber e do fazer científico. Esta perspectiva já era encontrada no “[...] modo de ver as coisas dos grandes fundadores da filosofia grega, a saber, que a existência da natureza em sua totalidade [...]”. Entretanto, nos alerta o pensador dialético que existe uma diferença essencial: “[...] que no caso dos gregos era intuição genial, no nosso caso é resultado de por conseguinte, apresenta-se de forma muito mais determinada e clara” (Engels, 2020, p. 50). Tal forma, destaca Engels, se refere ao estudo sistemático, caráter essencial ao *modi operandi* das ciências modernas.

Analisada sob uma visão mais atual, uma crítica que se faz as epistemologias não-dialéticas é a sua falta de uma abordagem totalizante sobre o conhecimento e o desenvolvimento do saber científico, uma vez que elas atribuem às teorias uma autonomia que elas de fato não têm, conferindo a este processo como algo que se dá no interior do próprio saber, desprezando suas múltiplas conexões (Loureiro, 2005). É necessário, em um movimento dialético, com seu caráter de busca pela totalidade, apresentar as críticas ao conhecimento anterior, em prol de desenvolver uma nova síntese, assimilando os avanços da tese criticada. Somando-se a essa crítica, Feitosa (2019) advoga que a totalidade, síntese das múltiplas determinações, oriunda da análise das formas que possui um objeto/fenômeno concreto, conjectura que o conhecimento se dá na relação das partes e do todo. Nela, tanto ao todo quanto às suas diversas partes que o constituem são determinações, isto é, inter-relações, que perpassam e completam transversalmente o todo. Assim, a visão engeliana pode colaborar para indicar caminhos de como a dialética possibilita a superação das visões não-totalizantes da ciência natural.

Mesmo considerando um passo adiante a correlação das ciências positivas com o mundo real/material, avançando na possibilidade de entender a realidade efetiva, Engels não as poupa de crítica, uma vez que ostentam uma visão que não considera os fenômenos em seu encadeamento, em seu movimento. Para o filósofo alemão, a ciência em corpo dialético precisa envolver o objeto em seu devir e fenecer, buscando nos processos as conformações de seu modo de proceder em busca de dissipar as névoas que obscurecem o entendimento de sua totalidade.

A análise metódica e empírica sobre os fenômenos que nos cercam, em suas múltiplas dimensões, é responsável por desvelar novos conhecimentos, tornando mais claros os fatos que ocorrem no mundo natural. Contudo, esclarece o pensador alemão, o pensamento científico deve se moldar por entre os fios do movimento dialético, num devir espiralado, de constante superação. À medida que novos fatos são apresentados, o investigador deve, considerando a historicidade do fenômeno, sobrepor à teoria anterior ao crivo das novas evidências, passando por um mesmo ponto reflexivo a cada novidade científica, enquanto avança para um nível superior.

Analisando este ponto de vista, ao abordar o conhecimento sistematizado do mundo natural oriundo das pesquisas sobre os fenômenos empíricos, sob os óculos e luzes de uma visão crítica e dialética, Engels defende o avanço científico gerado pelas ciências positivas, ao mesmo tempo em que critica o positivismo. “Louva um autor evolucionista como Morgan e, no campo das ciências naturais, Darwin; porém, não os vê como autores que não sejam problemáticos” (Sartori, 2021, p. 54). A reduzida à lógica matemática da quantificação, a linearidade de pensamento sem uma busca por seus interconectores, somando-se a uma perspectiva acrítica, a-histórica dos fenômenos, elementos constituintes do arcabouço do sistema positivista, são alvo da crítica engelsiana.

Em concordância com este ponto de vista, Peloggia (1995) afirma que a ciência natural da primeira metade do século XVIII era desprovida de uma visão de totalidade. Seguindo o mesmo ensejo, Silva e Arcanjo (2021, p. 154) expõem que, na atividade científica, “[...] os aspectos ontológicos e epistemológicos representam uma unidade – tal unidade é a própria síntese de múltiplas determinações”. Sob esta ótica dialética, com base no movimento interno do real, exclui-se a pretensa independência dos fatos. Indo ao encontro desta visão, Levins e Lewontin (1985, p. 273) destacam que na ciência não-dialética, advinda de um mundo alienado, “[...] as propriedades intrínsecas das partes alienadas conferem propriedades ao todo, que pode, além disso, assumir novas propriedades que não são características das partes: o todo pode ser mais do que a soma de suas partes”.

A esse respeito, Coelho (1994) esclarece que a análise dos fenômenos de uma forma imediata era, de modo ingênuo, a mente tomava por absolutos, na verdade, mediatizados por outros fatos, os quais não podem mais ser vistos como independentes e absolutos, eram na verdade relativos e dependentes de um sistema que os determinava. Dito de outra forma, o emprego da dialética é fundamental para que o saber seja efetivo e não apenas abstrato, perspectiva que “[...] revela o caminho para a consciência elevar-se do imediato (do mundo dado e de suas representações) à essência (ao conhecimento interior do processo)” (Coelho, 1994, p. 60).

Indo no mesmo sentido, Musse (1997, p. 43) resgata o conceito engelsiano de que a ciência vulgar “[...] obcecada pelas árvores não consegue enxergar o bosque”. Em sua crítica, com base na dialética dos fundadores do materialismo histórico, o autor critica a unilateralidade de alguns pensamentos científicos, os quais estão atentos aos objetos/fenômenos concretos, mas não conseguem vislumbrar suas interrelações. Ademais, ao ficar congelados no presente imediato, mesmo que necessário ao empreendimento científico, eles podem perder de vista a gênese e historicidade de seus fatos. Na perspectiva dialética, não se delimita de modo isolado os objetos/fenômenos, nem os toma como algo fixo; busca investigar os processos, a origem e seu desenvolvimento, inseridos numa trama infinita de concatenações e de mútuas influências.

É em prol de uma base na análise material do mundo real e de seu desenvolvimento histórico que Engels tece críticas as visões não-dialéticas da ciência natural. A esse respeito, Freire Jr. (1995 p. 29) destaca que o pensador alemão indica que a ciência, através de cada nova descoberta, está sempre em modificação, na qual a negação das teorias anteriores tem o sentido da negação dialética, “[...] não se tratando de destruição da teoria anterior, mas de delimitação da sua validade”. Dito de outro modo,

dialeticamente, os dois polos de uma síntese, apesar de todo o seu antagonismo, se completam e se articulam reciprocamente. A causa e o efeito, vigentes em um caso isolado, se diluem na ideia de uma trama universal, onde causas e efeitos trocam incessantemente de lugar e que, “[...] vigora o princípio da não-contradição, pois pelo menos no mundo orgânico, o ser é ele mesmo, o que é, e um outro” (Musse, 1997, p. 43).

Fataliev (1966) destaca a importância dessa conotação para a análise do histórico da ciência natural, afirmando que não é na criação livre de gênios isolados que se deve buscar a compreensão sobre o desenvolvimento da história da ciência, e sim no desenvolvimento da produção, nas necessidades da prática social e da vida material da sociedade. Isso porque é a partir da interação com o meio social, político e cultural que os cientistas desenvolvem seu labor, isto é, é o “[...] desenvolvimento da produção cria as condições materiais e as técnicas das descobertas científicas, põe entre as mãos dos pesquisadores os meios de experiência necessários” (Fataliev, 1966, p. 35). Assim, agrega-se a discussão elementos ligados aos aspectos estruturais e superestruturais, mostrando a relação entre desenvolvimento da produção e o método geral que prevalece na ciência, além de levar em conta a luta de classes e a ideologia dominante no meio acadêmico.

Para endossar sua visão dialética, Engels discorre sobre os achados científicos de seu tempo que tratavam a respeito do desenvolvimento da matéria, como os estudos de John Dalton e Antoine Lavoisier, do movimento das massas e da energia no sistema solar, os desdobramentos que geraram as estrelas e planetas de Isaac Newton. Adentrando no estudo sobre a matéria orgânica e do desenvolvimento das funções essenciais da vida estudado por Charles Darwin, Carlos Lineu e Louis Pasteur, indica que esses achados permitiram uma maior compreensão sobre “[...] digestão, excreção, movimento, contração, reação a estímulos, reprodução” (Engels, 2020, p. 52).

As páginas derradeiras da “Introdução” são dedicadas ao estudo inicial da biologia evolutiva acerca do ser humano, ainda que de modo rudimentar. O autor escreve que as pesquisas contemporâneas culminaram com o entendimento no meio acadêmico de um processo evolutivo, advindo das primeiras formas de vida que se tem notícia, os organismos de células simples, até o desenvolvimento “[...] dos vertebrados, até chegar àquele vertebrado em que a natureza adquire consciência de si mesma - o ser humano” (Engels, 2020, p. 53).

O pensador dialético aponta para uma visão da evolução do homem associada ao processo de transformação histórica, desde a pré-história de nossos antepassados até o mundo moderno, cuja modificação se deu: “Não só individualmente, diferenciando-se de um único óvulo até o mais complexo organismo que a natureza produz, mas também historicamente” (Engels, 2020, p. 53). Neste ínterim, a visão engeliana indica que o ser humano deve estar em condições de viver para poder se fazer e fazer sua história, sendo sua primeira ação histórica a criação dos meios para satisfazer essas necessidades, ou seja, a produção da própria vida material.

Para dar andamento a sua produção, associado ao desenvolvimento corporal dos hominídeos, nossa espécie desenvolveu ferramentas, as quais permitiram a nossa sobrevivência. Para Engels (2020, p. 53), o conceito de instrumento é amplo, uma vez que em sua visão o próprio surgimento da mão “[...]”

significa a ferramenta e a ferramenta significa a atividade especialmente humana, a ação transformadora do ser humano sobre a natureza, a produção”. Assim, o autor aponta para a relevância do labor na evolução humana, aspecto observado no processo pela utilização das mais diversas ferramentas ao longo de sua história, inferindo que o trabalho é uma condição básica e fundamental de toda a vida humana. Ressalte-se que, no contexto da época em que Engels escreveu este texto, tais afirmações soariam bastantes polêmicas, já que os pensadores de seu tempo, até mesmo os pensadores da evolução biológica, eram adeptos, de certo modo, de uma filosofia que não considerava a importância do trabalho no processo evolutivo humano (Levins; Lewontin, 2009). Na perspectiva engelian, a produção humana se modifica no correr do tempo e seu tipo de trabalho vai também mudando e, como consequência, sua visão de mundo e de si mesmo também se modifica.

Dito isso, munido de sua análise dialética, o autor explora as contradições da Europa, indicando que o desenvolvimento dos ramos produtivos de homens e mulheres apresenta uma clara dualidade, uma vez que o aumento vertiginoso da produção, guiado pelo uso de novas ferramentas, não veio acompanhado de uma vida mais humana, longe do reino da liberdade e mais próximo ao reino da servidão. Em suas palavras:

Nos países industrializados mais avançados, dominamos as forças da natureza e as coagimos a servir aos humanos; assim, multiplicamos ao infinito a produção, de modo que agora uma criança produz mais do que antes produziam cem adultos. E qual a consequência disso? Aumento de sobretaxa e aumento da miséria das massas [...] (Engels, 2020, p. 54).

Seguindo a linha crítica sobre as contradições do mundo produtivo, como outrora exposto por Mayer (2020) e Ribeiro (2014), Engels recebeu forte influência das ideias darwinianas que ganharam força após o lançamento de *A Origem das Espécies*, na segunda metade do século XIX. As ideias de seleção natural do pesquisador evolucionista foram apropriadas por segmentos da economia política, com a conotação de liberdade de mercado e de sobrevivência do mais forte (Pereira et al., 2020). Engels afirma que a obra darwiniana gerou, diante de modelo de produção capitalista hegemônico, uma situação irônica, uma vez que o pai da teoria evolutiva por seleção natural dirigiu a exposição de sua obra aos humanos; contudo, os economistas contemporâneos de sua época buscaram em sua literatura um demonstrativo de “[...] que a livre concorrência, a luta pela existência que os economistas celebram como conquista histórica suprema, constitui o estado animal do reino animal” (Engels, 2020, p. 55).

Tomando em conta essa contradição, Fataliev (1966) denota que Marx e Engels desmascaram essas tentativas dos sociais-darwinistas de justificar a sociedade burguesa idealizada, com sua injustiça social intrínseca ao desenvolvimento do capitalismo, baseando-se no darwinismo. Na ótica engelian, o ser humano atua de modo voluntário e consciente sobre a natureza, sendo que tal caráter voluntário e universal da atividade humana contrapõe ao domínio da naturalidade e da causalidade (Pereira et al., 2020).

Diante das contradições entre produção e distribuição, lucro e exploração do trabalho, o pensamento dialético engelsiano advoga que no sistema capitalista o indivíduo não domina, mas é dominado; ele não é ser integral, omnilateral, mas membro fragmentado de uma determinada esfera e vive, de modo até animalesco, no reino da servidão. Trazendo para a discussão um exemplo ilustrador do ramo

da manufatura/artesania, feito por Conceição e Antunes (2008, p. 169), transformar couro em sapato é uma operação natural do trabalho, contudo, “[...] transformar o sapato em mercadoria é uma operação artificial, social, que efetivamente nega ao sapato sua natureza de servir como certo valor de uso útil aos homens”.

Como forma de superação dialética sobre esta contradição, Engels (2020, p. 55) afirma que somente uma organização consciente da produção social, na qual se produz e se distribui de acordo com um plano determinado e responsável, “[...] poderá alçar os humanos também em termos sociais acima do resto do mundo animal, como a produção em geral fez com os humanos em termos específicos”. Note-se que a concepção de ser humano em Engels anula a ideia de um ser mutilado, indo além de uma mera interpretação filosófica e ontológica com base na dimensão material da existência humana, ou seja, a dimensão econômica. A visão engeliana, de crítica ao materialismo vulgar, como visto na “Introdução” de *Dialética da Natureza*, abre espaço para analisar as transformações sobre o pensar e fazer ciência (da natureza e humana), mostrando as transformações e contradições em que o mundo científico e social enfrentavam em seu período. Tal afirmação não é reducionista, ao contrário, como atesta Nascimento Júnior (2000, p. 124): “[...] é uma síntese das diversas faces das várias ciências, sendo que cada uma delas tem o seu valor conquanto tenha uma perspectiva histórica em seu objeto de estudo”. Na perspectiva materialista histórica e dialética, existem duas histórias, a do mundo natural e a do humano, contudo, ambas não podem ser vistas de modo separado e sim relacionadas mutuamente.

A dialética engeliana, desta feita, aparece não tanto como um método a priori, mas como uma forma de se conduzir/analisar o mundo material diante da realidade a fim de se apreender o seu íntimo. “Para Engels, pois, a dialética é um modo de proceder diante do espelhamento da realidade efetiva. Não se trata, portanto, de uma filosofia que se pretenda marcada por uma verdade absoluta; não se tem a subordinação das ciências positivas à filosofia” (Sartori, 2021, p. 60). Desta feita, podemos notar certa ousadia no pensamento engeliano, com sua busca por uma compreensão científica da natureza e da história, aceitando certos aspectos das ciências positivas e/ou não-dialéticas, como a empiricidade e sistematização do conhecimento, mas mantendo sua crítica às limitações de seus métodos, derivados de um período histórico no qual as limitações da divisão do trabalho também se refletem também na atividade intelectual da ciência e nos próprios intelectuais.

Considerações finais

Tendo em vista o caráter informativo e introdutório deste artigo, não parece ser possível alargar o assunto aqui investigado, contudo, temos apontamentos interessantes sobre a relação a alguns elementos que podem servir como crítica a ciência natural sob o prisma da dialética engeliana, sem adentrar nos demais capítulos que compõem a integralidade de *Dialética da Natureza*. Contudo, ressalte-se, o texto de “Introdução” aqui analisado traz contribuições interessantes para pensar sobre as mudanças históricas nesta área, bem como nos aspectos filosóficos e sociológicos subjacentes à abordagem do conhecimento de base dialética e materialista.

Deve-se ressaltar que o texto aqui analisado, por se tratar de uma introdução ao estudo engiliano sobre a ciência natural sob o ponto de vista da dialética, traz assuntos das áreas das ciências biológicas, físicas e químicas que são abordados com maior profundidade nos demais capítulos da obra póstuma. Inclusive, estes podem ser investigados em estudos posteriores, uma vez que podem possibilitar uma visão mais acurada sobre o pensamento do filósofo alemão, bem como sobre as modificações em que vinham sofrendo as áreas específicas da ciência natural nos idos do século XIX, sob o olhar crítico de seu autor. Considerando os contributos do texto de “Introdução” de *Dialética da natureza*, é relevante desenvolver outros estudos que busquem abarcar a obra em sua integralidade e, se possível, articulada com as demais publicações de seu autor.

É oportuno indicar, seguindo o que já foi exposto, que a simples adesão ao método marxista como critério epistemológico não garante uma correteude automática no processo investigativo, uma vez que é a conexão e argumentação com as teses extraídas pela investigação com o movimento do objeto é que estabelece a melhor resposta para determinado problema. Assim, os elementos centrais da dialética engiliana, serviram de base para a análise do pensador alemão sobre as ciências naturais, indicando que este escopo pode servir para alargar a linguagem comumente utilizada neste campo científico. Na presente investigação, apontamos algumas críticas a perspectivas tradicionais da ciência natural, como a teleologia, a falta de historicidade de suas áreas componentes, as quais tratam o pensar/fazer ciência como um conjunto de instruções mais ou menos adequadas para o estudo dos fenômenos, deixando a ciência restrita à descrição de fenômenos, pondo de lado sua interconexão e seu movimento.

Engels, bem como a literatura do campo da história e filosofia da ciência natural que tem o autor como base, apontam como o norte de suas bússolas para o estudo mais aprofundado do papel da dialética na abordagem dos pressupostos da ciência natural, incluindo as ciências biológicas, as quais deveriam levar em conta aspectos epistemológicos e históricos propriamente ditos. Neste contexto, importantes categorias da dialética materialista poderiam entrar em cena, trazendo ao palco elementos como análise e síntese, entre absoluto e relativo, entre gênese e desenvolvimento do conhecimento científico. No entanto, estas questões não foram abordadas no presente texto, devido à limitação de um artigo. Essa abordagem pode servir de indicativo para investigações futuras sobre o assunto, carecendo de maior aprofundamento nesta discussão.

Referências:

- BRAGA, M.; GUERRA, A.; REIS, J. C. **Breve história da ciência moderna:** Volume 1. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.
- BRANDÃO, A. F. Friedrich Engels e a questão do método no marxismo. **Germinar:** marxismo e educação em debate, Salvador, v. 12, n. 3, p. 76–95, 2021.
- COELHO, J. R. A dialética da natureza: um novo paradigma filosófico para a ecologia. **Princípios:** Revista de Filosofia, Natal, v. 1, n. 1, p. 59-89, 1994.
- CONCEIÇÃO, G. H.; ANTUNES, J. Questões acerca da chamada dialética da natureza. **Educere et Educare**, Cascavel, v. 3, n. 6, p. 165-178, 2008.

- ENGELS, F. **Dialética da Natureza**. Rio de Janeiro: Leitura, 1968.
- ENGELS, F. **A Dialética da Natureza**. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1979.
- ENGELS, F. **Dialética da Natureza**. São Paulo: Boitempo, 2020.
- FATALIEV, K. **O materialismo dialético e as ciências da natureza**. Rio de Janeiro: Zahar, 1966.
- FEITOSA, R. A. Uma crítica marxista à interdisciplinaridade. **Acta Scientiarum. Education**, Maringá, v. 41, n. 1, e37750, 2019.
- FERREIRA, M. A. A teleologia na biologia contemporânea. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 183-19, 2003.
- FREIRE JR., O. Friedrich Engels e as ciências da natureza. **Princípios**, São Paulo, n. 39, p. 28-32, 1995.
- KANGAL, K. **Friedrich Engels and the dialectics of nature**. Londres: Palgrave Macmillan, 2020.
- KIRCZ, J. (1998). Engels and Natural Science: A Starting Point. **Science & Society**, New York, v. 62, n. 1, p. 62-78.
- LEVINS, R.; LEWONTIN, R. **The dialectical biologist**. Delhi: Aakar Books for South Asia, (Harvard University Press, 1985), 2009.
- LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 93, p. 1473-1494, 2005.
- MARTINS, G. A.; BRANDO, F. da R. A linguagem teleológica nas Ciências Biológicas: uma proposta de intervenção didática sobre o tema polinização. **Conexão Ciência**, Formiga/MG, v. 14, n. 2, p. 8-17, 2019.
- MAYER, G. **Friedrich Engels: uma biografia**. São Paulo: Boitempo, 2020.
- MAYR, E. **Biologia, Ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica**. Trad. Marcelo Leite. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.
- MUSSE, R. A dialética como método e filosofia no último Engels. **Crítica Marxista**, Campinas, v. 1, n. 5, p. 40-54, 1997.
- NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Fragmentos do pensamento dialético na história da construção das ciências da natureza. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 6, n. 2, p. 119-139, 2000.
- PELOGGIA, A. U. G. A dialética da Geologia (temas de geologia inspirados na obra de Friedrich Engels, e suas aplicações). **Brazilian Journal of Geology**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 107-110, 1995.
- PEREIRA, M. de F. R.; DA COSTA NETO, P. L.; CASTELO, R. Homenagem a Friedrich Engels pelos seus 200 anos de nascimento. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 12, n. 3, p. 1-7, 2020.
- ROSA, C. A. de P. **História da ciência: o pensamento científico e a ciência no século XIX**. (Volume II, Tomo II. 2. ed.). Brasília: FUNAG, 2012.
- RIBEIRO, W. C. Friedrich Engels: As influências do "general" na Parceria com o "mouro" e no socialismo internacional. **Revista Três Pontos**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 166 - 175, 2014.
- SARTORI, V. B. Engels e a dialética hegeliana: sistema, método, ciência e efetividade. **Cadernos de Filosofia Alemã: Crítica e Modernidade**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 49-64, 2021.
- SILVA, E. P.; ARCANJO, F. G. História da ciência, epistemologia e dialética. **Trans/Form/Ação**, Marília/SP, v. 44, n. 2, p. 149-17, 2021.
- WAN, P. Yu-Ze. Dialética, Complexidade e a Abordagem Sistemica: por uma Reconciliação Crítica. **Novos Rumos**, Marília/SP, v. 55, n. 1, p. 1-40, 2018.

Notas

¹ Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor do Departamento de Biologia da UFC. Pesquisador do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências - GEPENCI (UFC). Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1488422394078457>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3008-3508>. E-mail: raphael.feitosa@ufc.br.

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará (IFCE). Especialista em Gestão Ambiental com Ênfase em Educação Ambiental. Professora da rede municipal de Fortaleza. Pesquisadora dos temas: escola, infância, ciências, artes, patrimônio e educação popular. Currículo Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4634275525022434>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4757-7793>. E-mail: vivi.ufc@hotmail.com.

Recebido em: 29 de mai. 2024

Aprovado em: 3 de dez. 2024