



Vértices (Campos dos Goitacazes)

ISSN: 1415-2843

ISSN: 1809-2667

essentia@iff.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia

Fluminense

Brasil

## Dialética e Complexidade no Estudo de Questões Socioambientais

**Dias, Guilherme Vieira; Neffa, Elza; Tostes, José Glauco Ribeiro**

Dialética e Complexidade no Estudo de Questões Socioambientais

Vértices (Campos dos Goitacazes), vol. 20, núm. 1, 2018

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Brasil

**Disponível em:** <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=625765748019>

**DOI:** <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v20n12018p154-166>

Este documento é protegido por Copyright © 2018 pelos Autores



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

## Dialética e Complexidade no Estudo de Questões Socioambientais

Dialectics and Complexity in Socio-Environmental Issues

Dialéctica y Complejidad en el Estudio de Cuestiones Socio-ambientales

Guilherme Vieira Dias <sup>1</sup>  
Instituto Federal Fluminense (IFF), Brasil  
guiv.dias@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v20n12018p154-166>  
Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=625765748019>

Elza Neffa <sup>2</sup>  
UERJ, Brasil  
elzaneffa@gmail.com

José Glauco Ribeiro Tostes <sup>3</sup>  
Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro  
(UENF), Brasil  
joseglaucotostes@hotmail.com

Recepción: 22 Noviembre 2017  
Aprobación: 18 Enero 2018

### RESUMO:

Pela lente da dialética, a realidade é vista pelo movimento, contradições, transformações quantitativas / qualitativas e pelo entrelaçamento de contrários que se complementam formando totalidades. As ciências da complexidade apresentam noções de sistema, rede e emergência, que remetem às conexões, às interdependências e às inter-relações. Há possibilidades de estudo de questões socioambientais por meio do diálogo entre os saberes e de uma visão de totalidade que conceba a possibilidade do acaso, da novidade, do devir. Isso se revela importante na medida em que as ciências ambientais pretendem mitigar ou superar os problemas socioambientais gerados e/ou ampliados pelo sistema capitalista.

**PALAVRAS-CHAVE:** Contradições, Totalidades, Emergências, Capitalismo.

### ABSTRACT:

Through the lens of Dialectics, reality is seen by movement, contradictions, qualitative / quantitative transformations and by the interweaving of opposites that complement each other by forming totalities. Complexity sciences present notions such as system, network and emergency, which refer to connections, interdependencies and interrelations. There are possibilities of study of socio-environmental issues through the dialogue between knowledge and a vision of totality that allows for the possibility of chance, of novelty, of becoming. This is important insofar as the environmental sciences aim to mitigate or overcome the socio-environmental problems generated and / or amplified by the capitalist system.

**KEYWORDS:** Contradictions, Totalities, Emergencies, Capitalism.

### RESUMEN:

---

### NOTAS DE AUTOR

- <sup>1</sup> Professor do Instituto Federal Fluminense (IFF). Doutorando em Meio Ambiente do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGMA/ UERJ) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. E-mail: [guiv.dias@gmail.com](mailto:guiv.dias@gmail.com).
- <sup>2</sup> Doutora em Ciências Sociais/Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade pela UFRRJ. Professora e Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e do Núcleo de Referência em Educação Ambiental da Faculdade de Educação (UERJ) – Rio de Janeiro/RJ – Brasil. E-mail: [elzaneffa@gmail.com](mailto:elzaneffa@gmail.com).
- <sup>3</sup> Doutor em Química pela Unicamp. Professor-Titular aposentado da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) – Campos dos Goytacazes/RJ – Brasil. E-mail: [joseglaucotostes@hotmail.com](mailto:joseglaucotostes@hotmail.com).

A través de la lente de la dialéctica, la realidad es vista por el movimiento, contradicciones, transformaciones cuantitativas / cualitativas y por el entrelazamiento de contrarios que se complementan formando totalidades. Las ciencias de la complejidad presentan nociones de sistema, red y emergencia, que remiten a las conexiones, a las interdependencias y a las interrelaciones. Hay posibilidades de estudio de cuestiones socio-ambientales a través del diálogo entre los saberes y de una visión de totalidad que conciba la posibilidad del azar, de la novedad, del devenir. Esto se revela importante en la medida en que las ciencias ambientales pretenden mitigar o superar los problemas socio-ambientales generados y / o ampliados por el sistema capitalista.

**PALABRAS CLAVE:** Contradicciones, Totalidades, Emergencias, Capitalismo.

## 1 INTRODUÇÃO

As questões socioambientais exigem a construção de conhecimentos que deem conta de responder aos desafios enfrentados pelas sociedades contemporâneas (mudanças climáticas globais; conservação da natureza; conflitos socioambientais urbanos e rurais; crise financeira global, fome, guerras, dentre outras). Tais questões demandam a formação de profissionais capazes de identificar problemas, criar novos saberes e soluções e de aplicá-los na transformação da realidade socioambiental, visando ao desenvolvimento humano e ao cuidado com o planeta. Em função dessa demanda há, atualmente, um acúmulo de debates sobre a problemática do meio ambiente e diversos profissionais têm sido formados a partir de diferentes áreas do conhecimento incorporando a dimensão socioambiental nas análises acadêmicas.<sup>1</sup>

A área de Ciências Ambientais foi criada pela CAPES como resposta à “necessidade de se dar conta da complexidade dos problemas ambientais, face à indissociabilidade entre sistemas antrópicos e naturais que emergem no mundo contemporâneo” (CAPES, 2016). Entretanto, pesquisas exploratórias<sup>2</sup> acerca da produção científica nesta área sugerem: a) que ainda há teses com a separação ser humano x natureza (ou sociedade x ambiente), com entendimento de “ambiental” como sinônimo de natureza numa perspectiva analítico-reducionista inerente ao paradigma científico cartesiano-newtoniano, que exclui o “social” das questões socioambientais; b) insuficientes esforços na direção científica de uma perspectiva complexa que contribua para a aplicação do novo paradigma científico sistêmico-complexo no estudo de questões socioambientais; c) carência de discussões sobre as relações sociais e suas contradições nas problemáticas socioambientais; d) propostas que defendem a adoção de mecanismos de mercado como solução para os problemas socioambientais, assumindo o sistema capitalista como inexorável.

Tais pontos obstaculizam a interpretação das questões socioambientais em suas múltiplas determinações e a proposição de alternativas sustentáveis na medida em que: a) o paradigma cartesiano-newtoniano da ciência, ao separar natureza e sociedade, bem como ciência e política, atua como limitador no tratamento de questões socioambientais; b) o capitalismo é parte da crise socioambiental, conforme fundamentos teórico-metodológicos adotados no presente artigo e de acordo com evidências históricas, sendo no mínimo questionável a adoção de “mais mercado” como caminho para o desenvolvimento sustentável, visando a solucionar as “falhas de mercado” do sistema capitalista.

No presente artigo, discute-se a dialética e a complexidade como possíveis aliados dos cientistas da área de Ciências Ambientais no estudo de temáticas socioambientais. As questões que se colocam à reflexão são: dialética e complexidade complementam-se no estudo de problemas socioambientais? Buscar “afinidades limitadas” entre a dialética e as novas ciências da complexidade abrirá possibilidades para a transição a um sistema alternativo ao capitalismo, com desenvolvimento humano pautado na sustentabilidade ambiental? Esse texto faz alguns apontamentos sobre essas questões.

## 2 A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL À LUZ DO MÉTODO DIALÉTICO

O ponto de partida da discussão acerca da dialética<sup>3</sup> e de sua importância na problemática socioambiental, no presente texto, será o método dialético de Marx<sup>4</sup>. Segundo Casanova (2006, p. 150-151), a variante materialista-dialética, iniciada por Marx<sup>5</sup>, continua sendo uma das mais significativas na explicação e na ação da Idade Moderna e Pós-Moderna e de suas contradições. Para ele, “entende-se por dialética as tentativas de dar sentido às contradições”.

O método dialético concebe a realidade complexa como uma rica totalidade com múltiplas determinações (MARX, 1983). Tanto para entender e explicar a realidade quanto para transformá-la (MARX; ENGELS, 2007) é preciso que o pesquisador vá além das aparências, perceba a “aparência fenomênica da coisa” (KOSIK, 1986) enquanto processo do qual resulta o “concreto pensado”. Em “O Capital”, por exemplo, Marx (2013) analisa o capital enquanto um processo de expansão do valor<sup>6</sup>; é o valor em movimento que se manifesta em formas específicas de aparência, tais como capital-dinheiro e capital-mercadoria – na esfera da circulação –, e capital produtivo – na esfera da produção. O capital, todavia, é uma relação social, que toma a forma de “coisa”, e que não pode ser entendida separadamente das relações sociais de produção capitalistas.

Desse modo, além do método dialético, Marx desenvolve a teoria do materialismo histórico (MARX, 1974, 1983, 2013; MARX; ENGELS, 1998)<sup>7</sup>, sendo a história entendida a partir de uma perspectiva materialista, em contraposição ao idealismo hegeliano, e explica a dinâmica das sociedades humanas com base no modo de produção, isto é, pela forma histórica na qual as sociedades se organizam para produzir e distribuir os bens necessários para viver (VIANA, 2007, p. 107), significando que os modos de produção da existência podem ser datados e espacializados, não sendo eternos ou universais e sim provisórios e restritos a determinado tempo e espaço<sup>8</sup>. Nesse sentido, Marx afirma que:

(...) o capital não é uma coisa, mas uma relação de produção definida, pertencente a uma formação histórica particular da sociedade, que se configura em uma coisa e lhe empresta um caráter social específico (...). São os meios de produção monopolizados por um certo setor da sociedade, que se confrontam com a força de trabalho viva enquanto produtos e condições de trabalho tornados independentes dessa mesma força de trabalho, que são personificados, em virtude dessa antítese, no capital. Não são apenas os produtos dos trabalhadores transformados em forças independentes – produtos que dominam e compram de seus produtores –, mas também, e sobretudo, as forças sociais e a (...) forma desse trabalho, que se apresentam aos trabalhadores como propriedades de seus produtos. Estamos, portanto, no caso, diante de uma determinada forma social, à primeira vista muito mística, de um dos fatores de um processo de produção social historicamente produzido (MARX, 1974, cap. XLVIII).

Ainda que a problemática socioambiental não tenha assumido, no século XIX, a importância que assumiu, mundialmente, a partir da década de 1960, a adoção do “materialismo histórico-dialético” na análise de questões socioambientais remete a Marx (1974; 2004; 2013), como fica evidenciado em trechos de sua principal obra “O Capital”, tais como “O desenvolvimento da civilização e da indústria em geral sempre se mostrou tão ativo na destruição das florestas que tudo que foi feito pela sua conservação e produção é completamente insignificante na comparação” (MARX, 1974, p. 742), e quando aborda a contradição entre produção capitalista e agricultura, que não permite a necessária recuperação dos solos e prejudica, assim, as gerações futuras:

O modo pelo qual o cultivo de determinadas lavouras depende das flutuações dos preços de mercado e as mudanças constantes do cultivo com estas flutuações de preços – todo o espírito da produção capitalista, que é orientada para os lucros monetários mais imediatos – é contraditório com a agricultura, que precisa se preocupar com toda a gama de condições de vida permanentes exigidas pela cadeia de gerações humanas (...). Do ponto de vista de uma formação socioeconômica superior, a propriedade privada da terra por determinados indivíduos vai parecer tão absurda como a propriedade privada de um homem por outros homens. Nem mesmo uma sociedade inteira, ou uma nação, ou o conjunto simultâneo de todas as sociedades existentes é dono da terra. Eles são simplesmente os seus posseiros, os seus beneficiários, e precisam legá-la em melhor estado às gerações que as sucedem como boni partes famílias [bons pais de família] (MARX, 1974, p. 901).

Foster (2005) destaca a contribuição do materialismo para a ecologia, mormente nas obras de Darwin e de Marx – considerados os maiores materialistas do século XIX. Segundo o autor, a perspectiva científica construída por Marx é fundamental para entender e desenvolver uma visão ecológica que associa a transformação social à transformação da relação humana com a natureza. Nesse sentido, Veiga (2007, p. 129) afirma que, para que seja compreendida a relação dialética entre desenvolvimento e sustentabilidade, as revoluções científicas iniciadas por Darwin e por Marx não podem ser subestimadas. De acordo com esse autor, o conceito *socioambiental* “responde a uma necessidade objetiva. A um imperativo que nunca poderá ser entendido – e muito menos explicado – por quem insista em negar ou rejeitar que a relação entre cultura e natureza tenha um caráter essencialmente dialético”, Veiga sustenta que

a questão básica da relação socioambiental está na maneira de se entender as mudanças sociais, que jamais podem ser separadas das mudanças da relação humana com o resto da natureza. Uma relação que Marx chamou de “metabolismo” da humanidade com a natureza. Essa noção de metabolismo socioambiental capta aspectos fundamentais da existência dos seres humanos como seres naturais e físicos, que incluem as trocas energéticas e materiais que ocorrem entre os seres humanos e seu meio ambiente natural. De um lado, o metabolismo é regulado por leis naturais que governam os vários processos físicos envolvidos. De outro, por normas institucionalizadas que governam a divisão do trabalho, a distribuição da riqueza etc. (2007, p. 105-106).

Loureiro (2002, p. 16) enfatiza a escolha do materialismo histórico-dialético na análise das questões socioambientais porque

nessa abordagem, as relações sociais envolvem não só interações entre indivíduos, grupos ou classes, mas compreendem as relações desses com a natureza. (...) O modo como nos inserimos em um ambiente é essencialmente um conjunto de relações sociais, portanto, uma alteração radical nestas relações depende de uma mudança estrutural da sociedade em questão. (...) Além disso, para esta perspectiva analítica cumpre ter presente que a humanidade não constitui unidade homogênea e as condições decorrentes da atuação no ambiente são definidas em função de cada modo de vida social, em interação dialética com as condições ecológicas de sustentação.

Do mesmo modo, ao elaborar uma crítica à concepção de desenvolvimento sustentável, Foladori (2001, p. 121) destaca o papel deste método ressaltando que

a relação da sociedade humana com seu ambiente é sempre uma relação na qual intervêm três elementos: o trabalho ou atividade humana, os meios de produção, que são resultado de trabalhos passados, e a natureza. Mas essa combinação pode se dar de diferentes modos, segundo assinala a própria história da humanidade. A sociedade primitiva de caçadores e coletores combinava os três elementos de maneira diferente daquela utilizada pela sociedade escravista, a feudal, as de tributo coletivo, a sociedade capitalista, a socialista etc. Na *forma social* dessa combinação está a chave para entender os problemas derivados da *velocidade de utilização e da utilidade* dos recursos naturais.

Segundo Mészáros (1989, 2002), a partir da “produção destrutiva” no sistema de acumulação do capital acentuou-se a *velocidade de utilização* de recursos naturais considerados úteis para a produção de mercadorias. Com isso, os problemas socioambientais já existentes se aprofundaram, ampliaram sua extensão e gravidade, e novos problemas surgiram. A partir da crise de 1929, o Estado teve significativo papel no processo de salvar o mercado, tanto no financiamento quanto na função de grande consumidor, começando pelo complexo militar-industrial e pelas guerras quentes e frias que vieram nas décadas seguintes. Posteriormente, mormente no pós-Segunda Guerra Mundial, a indústria civil também passou a utilizar largamente a taxa de uso decrescente (TUD), de lâmpadas a automóveis, sujeitando tudo à obsolescência planejada de mercadorias. Nessa perspectiva, Mészáros desloca a crítica do “consumismo” para a crítica da produção de bens supérfluos fabricados sob a perspectiva da obsolescência planejada. Quem promove a produção destrutiva são os capitalistas, quem consome a maior parte dos bens são as elites e classes médias (no sentido econômico), enquanto há parcelas crescentes de trabalhadores que são excluídos do sistema<sup>9</sup>, sofrendo os efeitos da TUD aplicada à mercadoria força de trabalho, gerando um enorme “excedente” de população.

Pode-se dizer, relacionando Gramsci (1991; COUTINHO, 1989) e Mészáros (1989, 2002), que as classes dominantes atuam em duas frentes complementares:

1. via sociedade política, o Estado incorporou a função de agente fundamental na economia, atuando como financiador e grande consumidor, o que resultou em dois movimentos – um anticivilizatório, com base no complexo militar-industrial, e outro civilizatório, com o Estado de Bem-Estar Social (TOSTES, 2006);
2. via sociedade civil, a formação e difusão da “ideologia consumista”, com importante papel dos meios de comunicação e da propaganda. Não se trata de atender às necessidades básicas dos trabalhadores, mas de assegurar a “vendabilidade” de mercadorias. Do ponto de vista do capital, importa antes o valor de troca do que o valor de uso, portanto quanto maior o consumo e a troca por novas mercadorias, melhor. Como nem todos conseguem acompanhar esse ritmo de consumo, a reprodução da TUD se dá em “círculos de consumo” limitados, em grande medida chegando até a classe média (no sentido econômico). Ou seja, a produção de mercadorias no sistema do capital não pretende primordialmente atender às necessidades básicas dos trabalhadores, mas assegurar a “vendabilidade” de novas mercadorias mesmo que seja para os mesmos grupos sociais, por meio da criação de necessidades de bens supérfluos, a fim de manter a reprodução do capital.

Ao discutir “o que são problemas ambientais?”, Foladori (2001, p. 102-114) propôs um diagrama para orientar a classificação dos vários problemas ambientais denunciados por ativistas e pesquisadores, tendo como ponto central o processo produtivo, conforme pode ser visto a seguir.

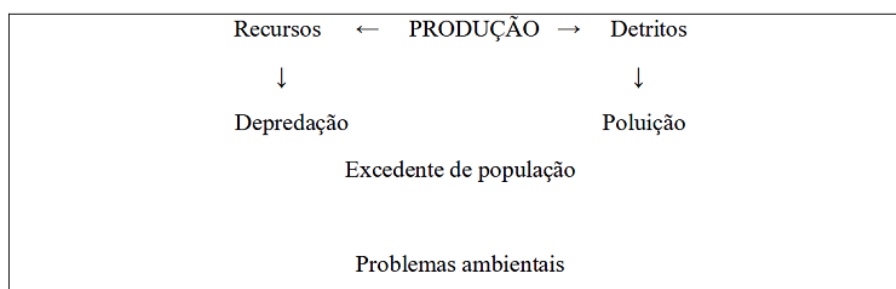


DIAGRAMA 1.  
Processo produtivo e problemas ambientais

Fonte: Foladori (2001)

Segundo o diagrama acima, é o processo produtivo que, ao demandar recursos naturais, gera problemas de degradação da natureza; que, ao lançar detritos pós-produção no ambiente, gera problemas como os vários tipos de poluição; que, ao não absorver toda a população na dinâmica econômica, gera problemas de “excedente de população” e pobreza. Entretanto, a partir desse diagrama, Foladori (2001) defende a tese de que poucos autores discutem os problemas ambientais considerando as contradições internas ao processo produtivo, o que implicaria reconhecer o papel das relações sociais de produção e suas contradições. Os problemas ambientais são, quase sempre, discutidos enquanto efeitos do processo produtivo, sendo este considerado sob a perspectiva de *relações técnicas* (forças produtivas) – “impactos da industrialização” –, ou mesmo ignorado – neste último caso, sendo substituído pelos genéricos “impactos do homem” sobre a natureza. Prevalece, assim, a interpretação segundo a qual classes sociais e seus interesses nada têm a ver com problemas ambientais, pois estes atingem a todos, independentemente de classe social, ainda que em graus diferentes. Assim, considera-se equivocadamente que o movimento ambientalista está acima das disputas político-ideológicas.

Diante disso, problemas socioambientais como a extinção de espécies tendem a ser tratados em termos de “impactos do homem sobre o ambiente” ou “impactos da industrialização”; outros problemas



socioambientais, como o grande acúmulo de resíduos sólidos e poluição dos solos e da água, tendem a, no máximo, serem tratados como “impactos do consumismo”, sem que se discutam as desigualdades de classes (LOUREIRO, 2011, p. 119-122) e o modelo de desenvolvimento capitalista. Trata-se, em geral, de um homem genérico com necessidades ilimitadas<sup>10</sup>, causando impactos no ambiente, como causa dos problemas socioambientais. E as soluções propostas por essa perspectiva, em geral, passam por:

- a) tentativas de mudanças técnicas das condições de produção (um filtro aqui, uma redução de emissão de gases ali!), a serem adotadas pelos empresários “conscientes” ou serem exigidas por meio de medidas compensatórias por um Estado que se espera que atue como gestor do bem-comum;
- b) mudanças de comportamento individuais a partir da conscientização ecológica, como consumir menos e regular o uso da água, traduzida no pressuposto “cada um faz a sua parte”.

Indubitavelmente que mudanças técnicas e comportamentais são importantes para a construção de sociedades sustentáveis ecologicamente e justas econômica e socialmente. Entretanto, as generalizações omitem ou negam as relações sociais de produção e, com isso, as classes sociais e seus interesses, as questões do trabalho, os agentes políticos da manutenção do *status quo* ou das transformações sociais, enfim, omitem ou negam a diversidade social, cultural, econômica e política dos humanos e a importância dessa “sociodiversidade” para o entendimento dos problemas socioambientais e para as propostas de soluções.

De acordo com Foladori (2001, p. 80),

a distribuição dos meios de produção é a base e a condição para a reprodução de toda a sociedade. As relações sociais de produção estabelecem, em cada momento histórico, combinações de propriedade/acesso/uso desses meios e, ao fazê-lo, condicionam as próprias relações técnicas, ou seja, a forma de relacionamento com a natureza.

Como ilustração, pode-se mencionar que a capacidade de intervenção de um grande empresário da construção civil no ambiente é muito maior do que a de um pedreiro, ainda que seja este a colocar a “mão na massa”, pois a capacidade do grande empresário de eleger ou mesmo corromper políticos favoráveis a seus interesses, incluindo a facilidade para obtenção de licenciamentos ambientais questionáveis, por exemplo, é muito maior que a do pedreiro conseguir moradia digna e saneamento básico, a partir de reivindicações de implantação de políticas públicas. Ainda que haja desigualdade socioeconômica e, conseqüentemente, diferenciadas capacidades de consumo entre as classes sociais, as propostas de solução para a “superpopulação” passam por incentivos a métodos contraceptivos aplicados aos mais pobres (justamente o grupo social que menos consome recursos). Esses exemplos revelam relações sociais e contradições que são ignoradas, pois persiste o discurso sobre “impactos do homem sobre o ambiente”, “consumismo”, “homem x natureza”, entre outras generalizações que pouco contribuem para o entendimento dos problemas socioambientais e, em consequência, para a proposição e o encaminhamento de alternativas sustentáveis. A crítica às generalizações nada tem a ver com privilegiar o local sobre o global ou o particular sobre o geral, mas diz respeito à omissão ou negação dos diversos interesses sociais e das diferentes capacidades de intervenção humana no ambiente, seja nas causas dos problemas socioambientais ou nas ações que visam a solucionar tais problemas.

### 3 O PENSAMENTO COMPLEXO NA LEITURA DAS QUESTÕES CONTEMPORÂNEAS

Para entender e superar a crise socioambiental em curso no atual estágio do sistema capitalista, são necessárias novas formas de pensar e agir que consigam ir além das fronteiras da produção do conhecimento e de ação política empreendidas sob a hegemonia do paradigma cartesiano-newtoniano da ciência, que fragmenta os saberes e separa a ciência da política. Novas teorias e propostas de ação, com origens nas mais variadas áreas do conhecimento, têm contribuído para questionar o paradigma hegemônico e, paralelamente, lançar luzes para a consolidação de um pensamento sistêmico e complexo, e para adoção de abordagens metodológicas inter/transdisciplinares que remetam às noções de “relação”, “conexão”, “totalidade”. Além disso, questiona-

se a neutralidade científica, uma das premissas da ciência moderna, salientando-se o papel político do cientista desde a produção do conhecimento até sua aplicação para além da academia, o que implica o entendimento das contradições inerentes à realidade e ao pensamento e a proposição de alternativas. A “questão socioambiental” é terreno fértil para essas discussões, contrariando a cisão entre ciências naturais e ciências sociais, dado que exige formas inovadoras de abordagem da realidade, o que geralmente ocorre com cientistas naturais incorporando o “social” em suas pesquisas, bem como o inverso, isto é, cientistas sociais incorporando a “natureza” ou o “ambiente” nas pesquisas sociais.

Nesse sentido, novas ciências sistêmicas/complexas surgiram, na contramão do “velho” paradigma, buscando as relações, os nexos, a visão de totalidade. A “questão socioambiental”, ao demandar saberes integradores, constituiu-se em área privilegiada para pesquisas desse tipo. Contudo, há uma perspectiva natural/ecológica em Ciências Ambientais que, apesar de se opor teórica (e retoricamente) ao paradigma cartesiano-newtoniano, reconhecendo o ambiente de modo sistêmico-complexo, termina por reproduzir a simplificação/redução no “social” do socioambiental, o que resulta na despolitização do debate e, conseqüentemente, na dificuldade em elaborar e empreender soluções para os problemas socioambientais.

O mecanicismo, reducionismo e fragmentação da realidade foram igualmente questionados no campo das ciências naturais em meados do século XX com as suas primeiras formulações sistêmicas, contudo, a rigor, sem entrar no mérito de questões societárias e culturais. (...) É preciso reconhecer o mérito dos seculares pensamentos dialéticos e a contribuição recente das formulações sistêmicas nas ciências naturais, para que se consolidem as bases do pensamento complexo (não preso ao sistemismo e à teoria de Bertalanffy), sem voltarmos a produzir novas simplificações teóricas e metodológicas (LOUREIRO, 2011, p. 138-139).

Conforme destaca Loureiro no trecho supracitado, para que seja possível consolidar as bases do “pensamento complexo” é preciso reconhecer: a) o mérito dos seculares “pensamentos dialéticos” e b) as recentes contribuições “sistêmicas” das ciências naturais. Sem isso, o “velho” paradigma é criticado apenas parcialmente, sem que se questione a despolitização das questões socioambientais. Nesse sentido, Leff (2002, p. 201) afirma que “a ecologia tem se estendido até os domínios da história – da ordem simbólica e social –, sem compreender a especificidade na natureza humana – relações de poder, interesses sociais, desejo humano, organização social, racionalidade econômica –, que não podem subsumir-se no âmbito de uma ordem ecológica.”

Assim, para entendermos os problemas socioambientais enquanto *emergências* no contexto do sistema capitalista há que se buscar formas de superação da fragmentação do saber promovida pelo paradigma cartesiano-newtoniano, o que demanda o diálogo entre as “duas culturas”:

*é importante uma atitude dialógica/dialética*, admitindo que nem o biologicismo e nem o culturalismo deram conta de entender a dinâmica natural-societária, de modo a se evitar o reducionismo típico de quem apenas inverte os polos sem romper com os paradigmas dominantes: ou tudo é cultura ou tudo é biológico. São construções que partem de premissas frágeis, que resultam em dicotomias falsas e que precisam ser superadas *em busca de um posicionamento paradigmático complexo, dialético e crítico*, que nos leve a um entendimento da unidade sintética do movimento dinâmico da vida e da sociedade na história natural (LOUREIRO, 2011, p. 118, grifo nosso).

Há importantes interseções entre o que pode ser denominado novo paradigma sistêmico-complexo da ciência – relacionando o “pensamento sistêmico” (ESTEVES DE VASCONCELLOS, 2002) com o conceito de paradigma (KUHN, 1975), no sentido de um dado conjunto de crenças e valores historicamente construído que atravessa transdisciplinarmente uma série de teorias ou “matrizes disciplinares” – e a filosofia dialética de Hegel do início do século XIX, o materialismo histórico-dialético de Marx e o materialismo dialético de Engels. Nesse sentido, há indícios de que estes dois últimos autores apresentaram *insights* sistêmicos *avant la lettre*, isto é, muito antes da emergência daquele novo modo de pensar a ciência. Mas, de que formas a dialética e as novas ciências da complexidade se aproximam?



#### 4 DIALÉTICA E COMPLEXIDADE: UMA APROXIMAÇÃO POSSÍVEL?

Para essa aproximação, Konder (2005, p. 51-52) fornece uma primeira pista ao tratar das diferenças entre o conceito de totalidade em Hegel e em Marx. O autor afirma que Hegel concebia a realidade como uma *totalidade fechada*, pois sabia de antemão o início e o fim do processo ao apoiar-se numa concepção idealista, enquanto Marx, partindo de sua concepção materialista da história, entendia a realidade como uma *totalidade aberta*, isto é, *sem pretender reduzir a infinita riqueza da realidade ao conhecimento*<sup>11</sup>. Para tanto, os conceitos devem ser fluidos<sup>12</sup>, para conseguir dar conta dos movimentos, das transformações:

Marx, por sua vez, conseguiu “fluidificar” muito mais radicalmente o conceito de *natureza humana*. Para Marx, o homem tinha um corpo, uma dimensão concretamente “natural”, e por isso a *natureza humana* se modificava materialmente, na sua atividade física sobre o mundo: “ao atuar sobre a natureza exterior, o homem modifica, ao mesmo tempo, sua própria natureza”. (...) “A *formação* dos cinco sentidos” – escreveu Marx – “é trabalho de toda a história passada”. A *natureza humana* (...) só existe na história, num processo global de transformação, que abarca *todos* os seus aspectos. E a história, em seu conjunto, “não é outra coisa senão uma transformação contínua da natureza humana” (conforme se lê na *Miséria da Filosofia*) (KONDER, 2005, p. 52-53, grifo do autor).

Há, entre outras, duas bem distintas linhas de “filosofia dialética” presentes no marxismo: a) a primeira delas, muito bem apresentada por Cirne-Lima (2002), defende que os dois opostos dialéticos só aparecem na forma de polos “*contrários*”, isto é, ambos *positivos* (tese e antítese) e podendo ser falsos *simultaneamente*; aqui claramente *não* ocorre violação do aristotélico Princípio da Não-Contradição. Como um exemplo, tome-se a “1ª Tese sobre Feuerbach” de Marx e Engels (2007). Os polos contrários, positivos, ambos falsos, são simplificada e o “materialismo passivo” de Feuerbach e o “idealismo ativo” de Hegel. Isto pede uma “síntese” que, embora não explicitada por Marx e Engels, seria algo como um “*materialismo ativo*”. Como se vê, na síntese, certos aspectos foram *eliminados* de cada um dos dois polos e outros foram *conservados*. Essa duplicidade “eliminação-conservação” está contida num mesmo conceito alemão, *aufhebung*, empregado por Hegel; b) a segunda linha, apresentada pelo “último Engels” (2015) na formulação do seu “*materialismo dialético*”, abre lugar para os dois opostos dialéticos na forma de polos “*contraditórios*”, isto é, um *positivo* (exemplo: “ser humano”) e o outro, o seu *negativo* ou *contraditório* (“não-ser humano”). Dentro do Princípio da Não-Contradição aristotélico, se, ao mesmo tempo, um desses polos é verdadeiro, o outro necessariamente será falso: entre eles só existiria o “ou”. Mas Engels (2015), por exemplo, toma o princípio do movimento em geral a partir de um “estar e não-estar, ao mesmo tempo, no mesmo lugar”, claramente *violando* o Princípio da Não-Contradição, mas apontando a seguir para a necessária superação processual de tal contradição.

Frise-se que Marx acabou por nunca encetar uma abordagem sistemática da dialética. Todavia, a dialética de Marx admitia que determinados aspectos da realidade perduram na história (mas não fora ou acima da história, de acordo com seu materialismo histórico). Segundo Konder (2005, p. 53-54, grifo nosso), “em todas as grandes mudanças há uma negação, mas *ao mesmo tempo* uma preservação (e uma elevação a nível superior) daquilo que tinha sido estabelecido antes. Mudança e permanência são categorias reflexivas”. Complementando a ideia de Konder, Veiga argumenta que as emergências podem surgir a partir de, pelo menos, três tipos de contradições,<sup>13</sup> isto é, Marx entendia contradição como antagonismo, mas, ao aprofundar seus estudos sobre a economia capitalista, ele encontrou mais dois tipos de “oposições não antagônicas, nas quais os contrários estão em posição lógica de simetria. Nesses casos, não ocorre eliminação inovadora de um deles, nem superação ‘sintética’ dos dois, mas sim uma espécie de *reprodução cíclica*” (VEIGA, 2007, p. 120-121, grifo nosso).

Essa interpretação aproxima-se da concepção de dialógica<sup>14</sup> de Morin (2014, p. 84-85), conforme fica evidente a seguir:

Deixei de acreditar em uma “superação” das contradições. Existem contradições que são insuperáveis e isso em todos os domínios, físicos, biológicos, humanos. (...) Eu percebia a natureza um pouco intemperante e desavergonhada da dialética hegeliana: tese e antítese produzem uma síntese. Ali havia sempre um terceiro termo que superava euforicamente a contradição. (...) Em minha mente, a dialógica (...), para a qual as contradições são simultaneamente antagônicas, conflitantes e complementares, começava a assumir o lugar da dialética hegeliana, sem por isso renegá-la. Para mim, a dialógica é uma herdeira da dialética hegeliana sem seus riscos de intemperança.

Segundo Veiga (2007, p. 104-105), a dialética praticada por cientistas, principalmente por aqueles que se preocupam com a filosofia de sua ciência, tem sido mais interessante que a dos filósofos. Nesse sentido, o autor indica cientistas das ciências naturais que trabalham a partir da dialética<sup>15</sup>. O autor destaca a teoria da complexidade como nova abordagem da dialética, com possibilidades de generalização, isto é, utilização científica geral, para além da separação entre ciências sociais e ciências naturais. Segundo este autor, “está principalmente no desenvolvimento da *teoria da complexidade* – e particularmente nas discussões sobre a ideia de ‘emergência’ – *uma nova abordagem da dialética* que não confirma a impossibilidade de generalização” (idem, p. 109, grifo nosso)<sup>16</sup>. Todavia, o autor lamenta o fato do debate sobre a possível generalização da dialética ter se tornado restrito ao que considera como as “simplistas anotações de Engels” (1985), rascunhos que o mesmo não chegou a publicar, mas que foram transformados em cartilha pelos stalinistas (idem, p. 110)<sup>17</sup>.

Casanova (2006, p. 158, grifo nosso) discorda de Veiga sobre a questão da generalização, mas compartilha a ideia de que há “afinidades limitadas” entre o pensamento crítico (dialética) e a complexidade, como fica evidente a seguir:

*As novas ciências da complexidade aproximam-se dos conceitos do pensamento crítico com um sentido histórico do cosmos, da matéria, da vida e do homem, em interações e redefinições que articulam a cultura, a política, a economia e a sociedade com sistemas complexos auto-regulados e adaptativos que mostram fissuras, desequilíbrios, enfrentamentos, alguns evitáveis e outros inevitáveis quando se tomam por constantes as metas essenciais ou vitais do “sistema conservador” e se insiste em conservar o “sistema”, ponto de ruptura entre “ciência normal” e o pensamento crítico.*

A realidade complexa demanda saberes complexos. Entretanto, as novas ciências da complexidade não têm conseguido abordar a complexidade social a partir de uma perspectiva natural/ecológica, sendo necessário reconhecer a importância do pensamento crítico para a construção de um diálogo, considerando que

o legado teórico, político e moral do pensamento crítico que vem de Marx continua sendo o mais importante para estudar as contradições e a dialética da exploração em um sistema capitalista complexo. Seu diálogo e sua discussão com as ciências da complexidade, com as novas ciências e as tecnociências são prementes. Para esse diálogo, parece necessário superar algumas heranças metafísicas (CASANOVA, 2006, p. 154-155).

Leff (2002, p. 202-203) concorda com essa ideia, afirmando que considera importante “revalorizar a contribuição do pensamento dialético e da complexidade emergente ao conhecimento crítico, para que se possa construir uma racionalidade ambiental e uma sociedade eco-comunitária”. Isso porque

a complexidade emergente não inclui de forma natural ao conhecimento crítico os interesses sociais e as formações ideológicas que orientam a construção de uma “sociedade ecológica” e de uma racionalidade ambiental. Diante dos “métodos da complexidade” que emergem da ecologia e da cibernética, que explicam a realidade como sistemas de inter-relações, interdependências, interações e retroalimentações, o pensamento dialético proporciona a fertilidade da contradição discursiva, a diversidade do ser e a confrontação de interesses que mobilizam o processo de construção de uma racionalidade ambiental. (...) O pensamento complexo oferece uma via heurística para se analisar processos inter-relacionados que determinam as mudanças socioambientais, ao passo que a dialética, vista como pensamento utópico, orienta uma *revolução permanente no pensamento*, que mobiliza a sociedade para a construção de uma racionalidade ambiental (LEFF, 2002, p. 202-203, grifo do autor).

Na perspectiva de Leff, portanto, dialética e complexidade podem ser complementares, desde que não ambicionem a generalização (unificação de um método para todas as ciências), respeitando as especificidades do natural e do social, articulando as “diferentes ordens do real” (idem, p. 202).

A dialética da complexidade ambiental desloca-se do terreno ontológico e metodológico para um campo de interesses antagônicos orientados no sentido da apropriação da natureza; um campo no qual qualquer totalidade é concebida como um conjunto de relações de poder constituído por valores e sentidos diferenciados. (...) *Dialética sem síntese hegeliana* do uno desdobrando-se em seu contrário e reencontrando-se no uno mesmo da unidade e na ideia absoluta. A transcendência do saber ambiental é a fecundidade do Outro, vista como produtividade da complexidade, antagonismo de interesses e ressignificação do mundo ante os desafios da sustentabilidade, da equidade e da democracia (LEFF, 2002, p. 204-205, grifo nosso).

De acordo com Casanova (2006), as ciências da complexidade permitem renovar o pensamento crítico. No entanto, alguns autores não incluem a questão central da “exploração” e, ao adotarem uma perspectiva sistêmico-complexa sem debater a exploração de um ser sobre outro, se configuram em analistas de sistemas conservadores. Segundo esse autor, é preciso que o pensamento crítico dialogue e se renove com as ciências da complexidade, mas sem abandonar as questões da “exploração” e da “dominação”.

O realmente novo nas ciências da complexidade permite renovar a análise do pensamento crítico, desde que este mantenha em sua mira as relações de dominação e exploração, inclusive as coloniais e de classe, e fortaleça como metas irrenunciáveis construir e lutar em tomadas de posição cada vez mais concretas por uma sociedade mais livre e justa. (...) Quando as ciências da complexidade rompem os limites da tecnociência e na ordem aparece o caos, as diferenças dos sistemas complexos e dos sistemas dialéticos diminuem. A luta entre o “materialismo” e o “idealismo” perde parte de seus antagonismos. Ao mesmo tempo sobressai um motivo principal de desencontros. Os que têm chegado a conclusões e teorias parecidas se separam taxativamente *em um ponto*. Enquanto alguns incluem “a exploração de uns homens por outros”, há quem nem queira ouvir falar de “exploração”. (...) Frequentemente as diferenças reduzem-se à exclusão ou inclusão da problemática principal: enquanto os construtivistas não incluem a exploração como objeto de estudo, os marxistas, sim, as incluem. Essa é quase toda a diferença, às vezes. (...) Mas incluir ou excluir a “exploração” ou os sistemas de exploração marca diferenças epistêmicas profundas (CASANOVA, 2006, p. 156-157, grifo do autor).

Sobre o olhar sistêmico-complexo do pensamento crítico (dialética) e importante diferença para os analistas de sistemas conservadores, Casanova afirma que

O pensamento crítico não só sustenta que o sistema capitalista tem uma origem e um fim; também analisa as alternativas que por si aparecem no sistema e que se opõem a sua subsistência, e as quais é conveniente ou desejável organizar para contribuir para o nascimento de um sistema alternativo conhecido como socialismo. Entre múltiplas diferenças, os autores do pensamento crítico ocupam uma posição que os distingue dos analistas de sistemas conservadores: é a busca de um sistema alternativo e a pesquisa desse sistema nas próprias relações de produção e de dominação (CASANOVA, 2006, p. 147-148).

Em suma, ao se assumir uma perspectiva sistêmico-complexa articulada ao pensamento crítico vai-se além da análise e da constatação dos problemas, buscando-se a superação deles. Para tanto, é importante conferir aos sistemas complexos um caráter histórico, reconhecendo-os como sistemas históricos.

Em todo caso, é a partir do pensamento crítico que se resolvem mais profundamente as contradições e a dialética dos *sistemas complexos* como *sistemas históricos*. No pensamento crítico, desaparecem os atributos idealistas dos sistemas complexos, dinâmicos ou adaptativos e emerge um comportamento evolutivo com mudanças irreversíveis e contradições incontroláveis, aos quais os teóricos e retóricos conservadores não se referem em sua função de tecnocientistas e publicistas do *establishment* (CASANOVA, 2006, p. 150, grifo do autor).

Por que é importante buscar novas abordagens em Ciências Ambientais? De acordo com Casanova (2006, p. 154), porque as classes dominantes do sistema capitalista empreenderam esforços notáveis com suas “organizações auto-reguladas, adaptativas e complexas” para “ocultar os fenômenos crescentes de iniquidade”. Isso significa que as classes dominantes já se apropriaram das novas ciências da complexidade porque precisam delas para conhecer a realidade complexa e manter a acumulação do capital gerada pela reprodutibilidade do seu metabolismo social.

A saída, do ponto de vista do pensamento crítico, é buscar as “afinidades limitadas” entre dialética e as novas ciências da complexidade, sem abrir mão da questão da exploração.

Recorrer às ciências da complexidade e ao pensamento crítico que inclui a exploração para incursionar pelas semelhanças e diferenças entre ambos pode proporcionar amplos rendimentos no conhecer-fazer de verdadeiras soluções, consensuais, aos problemas sociais fundamentais. Se o caminho é improvável, não é impossível na busca por dar um sentido dialético-teórico-prático à luta entre contradições em que estamos inseridos (CASANOVA, 2006, p. 158).

Morin (2014, p. 96-98) afirma que sua concepção de complexidade é uma ampliação do marxismo para além das complexas concepções de homem e sociedade de Marx, incluindo dimensões biológicas, psíquicas, físicas, cósmicas, etc. O autor considera ter superado Marx: “meu marxismo se ampliou. Ele se transformou progressivamente em um metamarxismo até não ser mais do que um invólucro no qual se opera a gestação inconsciente de minha concepção da complexidade que, por sua vez, fará implodir e provincializar Karl Marx. Não rejeitei Marx”. A complexidade de Morin, a partir da sua dialógica, pretende ser uma ampliação do marxismo, ou dito de outro modo, uma ampliação da dialética de Marx, incorporando a ideia de contradições insuperáveis e complementares, por um lado, e por outro admitindo outras dimensões da realidade e do saber para além das complexas concepções de homem e sociedade de Marx apoiadas no materialismo<sup>18</sup>. Ainda, Morin (2014, p. 101) admite que conserva algo de Marx, a saber: “de Marx conservo, portanto, a ideia de um grande pensamento complexo, um pensamento fundador que deve ser continuado, enriquecido, desenvolvido em direções novas”.<sup>19</sup> Mas faz um alerta: “É preciso, porém, abandonar qualquer lei da História, qualquer crença providencial no progresso e extirpar a fé funesta na salvação terrestre”.

Morin (2014, p. 87-88) elogia Hegel como um grande exemplo de pensador do concreto. Por concreto, o autor entende não apenas o “corpóreo”, o “sensível”, o “imediato”:

o concreto é também outra coisa. É o complexo. Quando se compreende um homem em toda sua complexidade, estamos em seu concreto. O concreto é a capacidade de religar uns aos outros os diferentes aspectos de uma mesma realidade que parecem contraditórios, heterogêneos e, aparentemente, não compatíveis logicamente. Dito de outra forma, estamos no concreto quando rejeitamos as reduções, as simplificações. De resto, é a ideia bastante profunda que se encontra em um texto de Hegel que me marcou muito: O que significa pensar abstrato?. Pensar abstrato é reduzir um conjunto complexo a um só de seus aspectos. (...) Para concluir, eu diria que Hegel, pensador da complexidade, é também um pensador das contradições.

Nos Manuscritos econômico-filosóficos, Marx (apud MORIN, 2014, p. 90) afirma: “Um dia, as ciências da natureza englobarão a ciência do homem, do mesmo modo que a ciência do homem englobará as ciências da natureza: existirá uma única ciência”. Para Morin (2014, p. 90),

isso significava que as duas ciências deviam se enlaçar uma à outra, que nenhuma delas devia anexar a outra, mas que uma e outra deviam tecer uma relação dialética indissolúvel. (...) Meu marxismo me convidava fundamentalmente a trabalhar atravessando as fronteiras das disciplinas, a procurar as transversalidades, as complementaridades entre os domínios do saber. As disciplinas (...) não eram senão categorias, certamente úteis, mas limitantes, e eu tinha necessidade de compreender os problemas antropológicos em sua multidimensionalidade. Eu via nisso a possibilidade de um conhecimento do todo como todo, que permitia integrar o que o saber universitário separa, em particular as ciências da natureza e as ciências do homem.

Desse modo, de acordo com Casanova (2006, p. 158), as “afinidades limitadas” com as novas ciências da complexidade podem servir para o pensamento crítico: a) redefinir conceitos que são tabu para os pesquisadores das “ciências normais”; b) renovar definições histórico-políticas que se tornaram obsoletas; c) desfazer-se do legado reducionista e determinista do paradigma cartesiano-newtoniano.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A filosofia dialética apresenta características que, atualmente, se expressam nas novas ciências da complexidade. Marx e Engels projetaram fazer a transição da dialética da filosofia para a ciência, numa perspectiva materialista: Marx, por meio do “método dialético” aplicado ao estudo da história (humana), que ficou conhecido como materialismo histórico ou materialismo histórico-dialético; Engels, ampliando a dialética para o estudo da natureza, com o materialismo dialético. Ambos os projetos inacabados. As



ciências da complexidade fizeram a transição da dialética da filosofia para a ciência, a partir das descobertas científicas que demonstram uma realidade mais interconectada e fluida do que se supunha até o século XIX e parte do XX. A física quântica, a cibernética, os avanços da biologia, dentre outros campos, demonstram, com inúmeros exemplos, os limites da perspectiva científica analítica, estabelecendo a necessidade de uma perspectiva complexa, que explique as propriedades emergentes das relações entre elementos sistêmicos, em variados graus de interação. A dialética e a complexidade fornecem, assim, ferramentas às Ciências Ambientais para que expliquem as relações entre ambientes e sociedades, não fragmentando e reduzindo natureza e sociedade.

Esse artigo buscou apontar alguns aspectos que aproximam a dialética da complexidade e a importância disso para o estudo das questões socioambientais. Contudo, trata-se de um esforço inicial, que exige, sem dúvidas, desdobramentos em pesquisas mais aprofundadas por todos os cientistas que reconhecem a indissociabilidade entre sistemas antrópicos e naturais. Desse modo, buscar “afinidades limitadas” entre dialética e as novas ciências da complexidade é o desafio posto à academia, na atualidade. Para o reconhecimento e posterior mitigação/superação de problemas socioambientais no contexto do sistema capitalista, a dialética e a complexidade são fundamentais, pois permitem o estudo das contradições a partir de uma visão de totalidade aberta, capaz de vislumbrar alternativas sistêmicas que contemplem o desenvolvimento humano e a sustentabilidade ambiental.

## REFERÊNCIAS

- CAPES. Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Avaliação trienal 2011-2012-2013*: documento de área Ciências Ambientais. Disponível em: [http://capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Docs\\_de\\_area/Ciencias\\_Ambientais\\_doc\\_area\\_e\\_comiss%C3%A3o\\_block.pdf](http://capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Docs_de_area/Ciencias_Ambientais_doc_area_e_comiss%C3%A3o_block.pdf). Acesso em: 15 ago. 2016.
- CASANOVA, P. G. *As novas ciências e as humanidades*: da academia a política. São Paulo: Boitempo, 2006.
- CIRNE-LIMA, C. R. *Dialética para Principiantes*. 3. ed. São Leopoldo, RS: UNISINOS, 2002.
- COUTINHO, C. N. *Gramsci*: um estudo sobre seu pensamento político. Rio de Janeiro: Campus, 1989.
- DIAS, G. V.; TOSTES, J. G. R. Teoria marxista e novo paradigma sistêmico da ciência. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL MARX E ENGELS, 7., 2012, Campinas, SP. *Anais...* Campinas, SP: UNICAMP, 2012. Disponível em: [http://www.ifch.unicamp.br/formulario\\_cemarx/selecao/2012/trabalhos/7338\\_Dias\\_Guilherme.pdf](http://www.ifch.unicamp.br/formulario_cemarx/selecao/2012/trabalhos/7338_Dias_Guilherme.pdf). Acesso em: 17 ago. 2016.
- ENGELS, F. *Anti-Dühring*: a revolução da ciência segundo o senhor Eugen Dühring. São Paulo: Boitempo, 2015.
- ENGELS, F. *Dialética da natureza*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.
- ESTEVES DE VASCONCELLOS, M. J. *O pensamento sistêmico*: o novo paradigma da ciência. São Paulo: Papirus, 2002.
- FOLADORI, G. *Limites do desenvolvimento sustentável*. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2001.
- FOSTER, J. B. *A ecologia de Marx*. São Paulo: Boitempo, 2005.
- GRAMSCI, A. *Concepção dialética da história*. 9. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1991.
- KONDER, L. *O que é dialética*. São Paulo: Brasiliense, 2005.
- KOSIK, K. *Dialética do concreto*. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.
- KUHN, T. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1975.
- LEFF, E. *Epistemologia ambiental*. São Paulo: Cortez, 2002.
- LOUREIRO, C. F. B. Problematicando conceitos: contribuição à práxis em educação ambiental. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. de (Org.). *Pensamento complexo, dialética e educação ambiental*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- LOUREIRO, C. F. B. (Org.). *Sociedade e Meio Ambiente*: a educação ambiental em debate. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

- MARX, K. Crítica ao Programa de Gotha. In: ANTUNES, R. (Org.). *A dialética do trabalho*: escritos de Marx e Engels. São Paulo: Expressão Popular, 2004.
- MARX, K. *Contribuição à crítica da economia política*. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1983.
- MARX, K. *O capital*. Livro 1. São Paulo: Boitempo, 2013.
- MARX, K. *O capital*: crítica da economia política. Livro III: O processo global da produção capitalista. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1974.
- MARX, K.; ENGELS, F. *A ideologia alemã*. São Paulo: Boitempo, 2007.
- MARX, K.; ENGELS, F. *O Manifesto Comunista*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.
- MÉSZÁROS, I. *Estado capitalista e produção destrutiva*. São Paulo: Ensaio, 1989.
- MÉSZÁROS, I. *Para além do capital*: rumo a uma teoria da transição. São Paulo: Boitempo, 2002.
- MORIN, E. *Meus filósofos*. 2. ed. Porto Alegre: Sulina, 2014.
- NEFFA, K. *Novas configurações da formação humana e do trabalho na transição para além do capital*. 2017. 261 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. *A nova aliança*: a metamorfose da ciência. Brasília: UNB, 1984.
- TOSTES, J. G. R. Capitalismo no século XX: aspectos civilizadores e anti-civilizadores. In: CARVALHO E SILVA, J. A. *Estresse no trabalho*: machismo e papel da mulher. Niterói: Muiraquitã, 2006.
- TOSTES, J. G. R. Crise no capitalismo e ciência da complexidade. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL MARX E ENGELS, 5., 2007, Campinas, SP. *Anais...* Campinas, SP: UNICAMP, 2007. Disponível em: [http://www.unicamp.br/cemarx/anais\\_v\\_coloquio\\_arquivos/arquivos/comunicacoes/gt1/sessao1/Jos%C3%A9\\_Tostes.pdf](http://www.unicamp.br/cemarx/anais_v_coloquio_arquivos/arquivos/comunicacoes/gt1/sessao1/Jos%C3%A9_Tostes.pdf). Acesso em: 10 jul. 2016.
- VEIGA, J. E. *A emergência socioambiental*. São Paulo: SENAC, 2007.
- VIANA, N. *Escritos metodológicos de Marx*. Goiânia: Alternativa, 2007.
- WALLERSTEIN, I. *World-systems analysis*: an introduction. Durham: Duke University Press, 2004.

## NOTAS

1 O Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGMA/ UERJ), criado em 2005, conta com duas linhas de pesquisa: Conservação do meio ambiente e Construção social do meio ambiente, e é parte desse processo de incorporação da dimensão socioambiental na academia.

2 Realizadas no âmbito do grupo de pesquisa “Epistemologia e racionalidade ambiental: uma construção social”, cadastrado no CNPq e vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGMA/ UERJ), sob a coordenação da Profa. Dra. Elza Neffa.

3 Um breve histórico de precursores da dialética, tanto na filosofia ocidental quanto nas culturas orientais, pode ser encontrado em Neffa (2017, p. 25-36).

4 No decorrer do texto, porém, serão abordados aspectos das dialéticas de Hegel e de Engels, sem que haja aqui um aprofundamento nesse sentido, uma vez que o objetivo deste artigo é apresentar uma introdução à dialética e à complexidade a partir de autores que trabalham com questões socioambientais. Pretende-se aprofundar a discussão sobre as semelhanças e diferenças entre as dialéticas de Hegel, Marx e Engels num futuro artigo.

5 O “método dialético” em Marx – que ele nunca formulou precisamente – segue ainda, junto com Hegel, uma tradição filosófica. Em Marx, face ao idealismo hegeliano, ocorre a “inversão (filosófica) materialista”, que articulada com o seu materialismo histórico, focava nas contradições histórico-sociais e no “metabolismo” homem-natureza. Quem inaugura, dentro do marxismo, uma tradição científica da dialética é o “último Engels” a partir de 1878 com o “Anti-Dühring” (ENGELS, 2015). Engels aí transporta categorias da filosofia dialética hegeliana para uma ciência dialética engelsiana. Estava assim formulado o seu posteriormente chamado “materialismo dialético”, com suas três “leis”, científicas e universais, isto é, abrangendo a natureza (pré-humana, pré-“metabolismo”) e a história.



6 De acordo com Marx (2013), em “O Capital”, as trocas M-D-M e D-M-D (onde M é mercadoria e D é dinheiro), na esfera da circulação, não gera valor, pois pressupõe trocas entre equivalentes. Sendo assim, como é produzido valor? A chave é a mercadoria força de trabalho. De um lado, M-D-M (sendo M, nesse caso, a mercadoria força de trabalho) ocorre com o trabalhador vendendo sua força de trabalho em troca de salário para comprar outras mercadorias necessárias à sua subsistência (o dinheiro, nesse caso, não é capital); de outro lado, em D-M-D’ (sendo D’ igual a dinheiro inicial acrescido de mais-valia, que é o excedente produzido pelo trabalhador e apropriado pelo capitalista), o capitalista adianta dinheiro, compra força de trabalho e obtém mais dinheiro (aqui, o dinheiro é capital). Assim, a produção e reprodução do capital ocorre num processo histórico no qual a força de trabalho expropriada dos meios de produção se transforma em mercadoria.

7 Karl Marx apresenta uma espécie de resumo do método dialético no “Prefácio à crítica da economia política” (MARX, 1983) e do materialismo histórico no “Manifesto Comunista” (MARX; ENGELS, 1998), aplicando-os à análise do modo de produção capitalista. Segundo Viana (2007, p. 52), em “O capital”, Marx (1974; 2013) aborda a luta de classes na produção capitalista, enquanto nos escritos “históricos” ele aborda o desenvolvimento mais geral das lutas de classes nas sociedades.

8 O modo de produção capitalista foi o primeiro a alcançar vasta extensão do globo, coexistindo com outros modos de produção, mas prevalecendo sobre os demais (MARX; ENGELS, 1998). No mesmo sentido, Wallerstein (2004) afirma que o sistema-mundo capitalista foi o primeiro a ser, de fato, mundial – no sentido de ter atingido todo o planeta. Contudo, isso não significa que seja imutável, dado que historicamente os sistemas-mundo têm início, meio e fim ou, numa analogia biológica e substituindo sistema-mundo por modo de produção, pode-se dizer que os modos de produção nascem, se desenvolvem e morrem, dando lugar a outro.

9 Excluídos do ponto de vista do trabalho no processo produtivo hegemônico, do acesso à propriedade dos meios de produção e do consumo até mesmo de bens de primeira necessidade, mas incluídos no sentido de que são úteis como “exército de reserva” (MARX, 2013).

10 Como se fosse uma essência humana universal, a-histórica. Historicamente, porém, dada a diversidade social e cultural dos vários povos e, ainda, considerando-se as sociedades modernas classistas, não é correto afirmar que os humanos impactam o ambiente de maneira semelhante, seja individualmente ou coletivamente, ao compararmos povos distintos ou classes de uma mesma sociedade. Além disso, as “necessidades ilimitadas” também não se confirmam historicamente, tratando-se de argumento da economia neoclássica que transferiu a “necessidade ilimitada pelo lucro” dos capitalistas modernos para as famílias/indivíduos, como se fosse uma essência destes (FOLADORI, 2001).

11 Morin (2014, p. 77; 79) afirma que a totalidade é inalcançável, pois está sempre se desfazendo e refazendo, e afirma não entender os críticos de Hegel que o acusam de um sistema fechado. Barata-Moura (apud NEFFA, 2017, p. 32), sobre a totalidade na dialética hegeliana, afirma que “o todo forma ele próprio um processo em devir, constitui uma totalização em curso”. Para além das discordâncias quanto à dialética de Hegel, o que é importante aqui é a ideia de uma “totalidade aberta”, seja ela atribuída a Hegel ou a Marx.

12 Sobre a fluidez dos conceitos, ver também Engels (2015).

13 Estas contradições não coincidem com algumas abordagens marxistas, que interpretam contradições de caráter histórico apenas como antagonismos, particularmente a contradição capital-trabalho e a luta de classes.

14 Morin critica a dialética hegeliana, que busca sempre a superação das contradições, enquanto a dialógica reconhece que há contradições insuperáveis e complementares. O objetivo deste artigo é explorar o estudo das contradições em questões socioambientais, importando mais, num primeiro momento, as semelhanças entre dialética e dialógica do que as diferenças. A dialógica aproxima-se mais da dialética de Engels, uma vez que admite as contradições na natureza, enquanto a dialética de Marx, articulada com o materialismo histórico, focava nas contradições social-históricas. Contudo, tal distinção conceitual merece uma discussão aprofundada, pois não há consenso sobre a dialética não reconhecer contradições insuperáveis e complementares, tal como ficou evidenciado nas interpretações de Konder e Veiga supracitadas.

15 Como os cientistas ligados aos grupos “Dialectics of Biology Group” e o “Sciences et dialectiques de la nature”, entre outros. Dentre os autores que utilizam a dialética num viés científico, Veiga (2007, p. 108-109) cita Prigogine e Stengers (1984) que, por sua vez, inspiraram Wallerstein em sua teoria dos sistemas-mundo (TOSTES, 2007).

16 Sobre a generalização de que fala Veiga, trata-se do paradigma da complexidade perpassando diferentes ciências, tanto naturais quanto sociais, com seus respectivos métodos e teorias. Leff (2002) e Casanova (2006), apesar de concordarem com Veiga em relação às aproximações da dialética com a complexidade, criticam a generalização.

17 Segundo Konder (2005, p. 58), há várias limitações na tentativa de Engels (1985) de estabelecer leis para a dialética que servissem tanto para as ciências naturais quanto para as ciências sociais (a generalização de que fala Veiga). O autor indaga: “como poderiam

ser fixadas em artigos as leis de uma filosofia da mudança, de uma concepção do mundo segundo a qual existe sempre alguma coisa de novo sob o sol?”.

**18** Cabe ressaltar que Engels (1985; 2015), no século XIX, já havia tentado ampliar o marxismo (ou a dialética), ao aplicar a dialética à natureza por meio do que ficou conhecido como materialismo dialético.

**19** Em artigo de DIAS e TOSTES (2012), buscou-se reconhecer aspectos da complexidade em Marx.