



O PENSAMENTO ECOSSISTÊMICO EM CAPRA E OS LIMITES DA CRÍTICA SOCIOAMBIENTAL¹

Cristiano Araújo Soares²

Mauro Cristiano de Paula Silva³

Resumo

A proposta deste artigo é considerar o vínculo do discurso da ecologia sistêmica à crítica da economia política como uma abordagem crítica da Educação Ambiental. O artigo possui caráter de mote compilativo e tratou de elencar as premissas de uma preocupação pouco assistida. O procedimento metodológico a que se debruça considera, respectivamente, a existência do mundo exterior demonstrado e não mostrado pelo método analítico mecanicista, alçado ao *status* de verdade absoluta e sentenciado pelo ato do pensamento; o esforço do ‘bem pensar’ sistêmico em romper a lógica do racionalismo irracional das verdades estabelecidas a partir das interconectividades entre as partes com o todo mediante o entendimento de recíprocas cadeias de interação; por fim, serão feitos apontamentos relacionados aos limites da crítica ecológico-sistêmica e seus desdobramentos socioambientais contemporâneos. Tendo em vista que o método analista cartesiano propõe a fragmentação do conhecimento, o conceito de natureza é reduzido a recursos serviais para a produção de mercadorias destinadas à reprodução do capital, porém a proposta do paradigma ecológico/sistêmico é a da reunificação a partir do movimento da vida, incluindo, evidentemente a figura humana, plural, diversificada e complexa, embora limita-se ao indivíduo, não alcançando assim, as instituições capturadas pela lógica do capital.

Palavras-chaves: Cartesianoismo; Pensamento Sistêmico; Economia Política; Educação Ambiental.

EL PENSAMIENTO ECOSISTÉMICO EN CAPRA Y LOS LÍMITES DE LA CRÍTICA SOCIOAMBIENTAL

Resumén:

El propósito de este artículo es considerar la conexión entre el discurso de la ecología sistémica y la crítica de la economía política como un enfoque crítico de la Educación Ambiental. El artículo sirve como tema central y busca esbozar las premisas de una preocupación poco abordada. El artículo tiene un carácter compendioso y pretende enumerar las premisas de un tema poco atendido. El procedimiento metodológico al que se centra considera, respectivamente, la existencia del mundo exterior a muestra, pero no demostrado por el método analítico mecanicista, elevado a la condición de verdad absoluta y sentenciado por el acto del pensamiento. el esfuerzo del ‘buen pensamiento’ sistémico por romper la lógica del racionalismo irracional de verdades establecidas a partir de las interconectividades entre las partes y el todo a través de la comprensión de cadenas recíprocas de interacción; finalmente, se harán notas relacionadas con los límites de la crítica ecológico-sistémica y sus desarrollos socioambientales contemporáneos. Considerando que el método analítico cartesiano propone la fragmentación del

¹ Este trabalho tem o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

² Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU, 2024-2028); e-mail: cristianoaraujoprofessor@gmail.com

³ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU, 2023-2027); e-mail: maurocristianogeo03@gmail.com



conocimiento, el concepto de naturaleza se reduce a recursos de servicio para la producción de bienes destinados a la reproducción del capital, sin embargo la propuesta del paradigma ecológico/sistémico es la de la reunificación desde el movimiento de la vida, incluyendo, evidentemente, la figura humana, plural, diversa y compleja, aunque se limita al individuo, no llegando así a las instituciones capturadas por la lógica del capital.

Palabras-claves: Cartesianoismo; Pensamiento Sistémico; Economía Política; Educación Ambiental.

INTRODUÇÃO

O sistema de acumulação ‘infinita’ do capital sobressalta uma perigosa contradição que é a necessidade de extrair bens naturais para servir ao sistema econômico de acumulação por espoliação, concomitante à sua destruição pelo próprio modo de produção engendrado pelo capital. É notável, portanto, a dicotomia entre associação-dissociação da humanidade com a natureza, pois, ao mesmo tempo em que a sociedade (capitalista) não pode sobreviver sem explorar os “recursos” naturais, a humanidade encontra-se dissociada dos processos naturais, tendo em vista que a sociedade moderna e contemporânea se baseia no pensamento pragmático-racionalista que culminou na “ética antropocêntrica” (Griin, 2009) e, nos dias atuais, aprofunda a crise das grandes questões: ambiental, socioespacial e econômica, étnico-racial, informacional/digital, educacional e cultural.

Ainda que tais dimensões sejam abordadas separadamente, claro está que se trata de uma ‘teia fluida’ em que cada aspecto da vida está interconectado em suas ramas mais triviais, segundo a concepção humana que apenas aprendeu a encaixotar, absurdamente, temas intrínsecos. Porém, a organização do pensamento desvinculado de reducionismos concebe essas grandes questões sem hierarquia, sem assuntos mais ou menos importante em meio à diversidade das dimensões de nossa existência, bem como da existência da vida no planeta.

Embora a educação ambiental e o concurso dos textos críticos ao paradigma cartesiano não sejam novidades entre as produções acadêmicas, estes temários permanecem como objetos de análises, sobretudo nos dias atuais em que o mundo reificado pelo capital o forjou a partir da base racionalista do modo fragmentado de pensar. Entretanto, o interesse neste artigo não está em inventariar os êxitos e os fracassos das distintas correntes da educação ambiental e nem pretende ser mais uma crítica ao cartesianismo, todavia, o interesse é fazer uma reflexão sobre os limites da crítica de Fritjof Capra em sua brilhante obra (A Teia da Vida) a um mundo aparentemente belo e essencialmente horrível.

Para efeitos metodológicos, este artigo foi escrito em três partes: apresenta-se, em primeiro lugar, a lógica cartesiana e suas consequências para o entendimento de mundo



fragmentado e dicotômico, bem como o modo arbitrário de conceber novos conhecimentos, partindo de distintos autores da Geografia e das Ciências Sociais.

Em segundo lugar, apresentam-se as bases do pensamento sistêmico, de forma que a escrita deste artigo recorre ao físico teórico austríaco Fritjof Capra que desenvolve, em *A Teia da Vida*, uma compreensão básica da contradição entre o pensamento cartesiano e o pensamento sistêmico. Apresenta-se, ainda, nesta segunda seção, uma análise dos múltiplos elementos geográficos de forma integral de como o pensamento sistêmico corrobora com a geografia nesta campanha⁴.

E em terceiro lugar, procurou-se apresentar os limites da crítica elaborada pelo arcabouço teórico do pensamento sistêmico, tendo em vista que a solução apresentada por Capra tem sido capturada e reduzida para se diluir na lógica cartesiana e até mesmo se tornar parte do discurso em prol do capital. Estima-se destacar, portanto, as perversidades do modo de produção para reprodução do capital, considerando sua estrutura e superestrutura, vinculando assim o discurso ecológico de Capra, seu alinhamento com a geografia sistêmica e a crítica da economia política.

O CARTESIANISMO E O MUNDO INDISSOCIÁVEL

A noção de movimento imanente, segundo a explicação do filósofo francês Régis Jolivet (1965, p. 116), possui, *grosso modo*, o significado de “sinal de vida”. No terceiro capítulo de seu *Curso de Filosofia* subintitulado “A Vida”, Jolivet esclarece sobre a interdependência das coisas em movimento, de modo que todo movimento é condicionado a um conjunto de fatores que permite aos corpos se movimentarem, ou seja, nenhum movimento é autônomo em si mesmo.

Por exemplo, a árvore cresce e frutifica [...], mas o ato de crescer e de frutificar depende da natureza do terreno e das energias solares. Daí dizer-se universalmente que *tudo o que se move é movido por um outro ser, isto é, depende de um outro ser no exercício de sua atividade*⁵. Se, então, se afirma que o ser vivo se move a si mesmo, é no sentido de que o movimento não lhe é comunicado mecanicamente de *fora* (como é o caso da pedra), mas resulta sob a ação das causas que o tornam possível, do próprio princípio vital, quer dizer, *de dentro mesmo* do ser vivo (Jolivet, 1965, p. 116).

⁴ Nesta segunda seção, tomamos os acontecimentos catastróficos das enchentes do Estado do Rio Grande do Sul para ilustrar a conectividade dos múltiplos elementos espaciais.

⁵ Grifos do autor.



Esse modelo de pensamento, antecessor da modernidade, sobressalta uma concepção de mundo em que os elementos sensíveis se encontram em plena interconexão. Ainda na tradição da filosofia grega, Aristóteles compreendia que “matéria e forma são inseparáveis”. Nessa direção, diz Capra (1996, p. 34) “A matéria, de acordo com Aristóteles, contém a natureza essencial de todas as coisas, mas apenas como potencialidades. Por meio da forma essa essência se torna real, ou efetiva”.

Enquanto ciência em fase de sistematização, essa fonte de compreensão é também tributária da corologia seguida por geógrafos como Forster, Kant, Humboldt e Ritter (Moreira, 2006), vigente até a segunda metade do século XIX. Entretanto, essa indissociabilidade do conhecimento viu-se condenada com a ascensão do paradigma cartesiano do século XVI.

Na medida em que o homem vai se tornando personagem central no universo, mediatizados pela Revolução Copernicana, as ciências e o progresso vão avançando entre erros e acertos até que o projeto baconiano⁶ ganha a base de segurança epistemológica de que precisava com o método de René Descartes. Um mundo sem legitimidade é um mundo despedaçado e o responsável a dar unidade para esse mundo e para ocupar o vácuo deixado pela ordem anterior (teologia cristã medieval) é Descartes. Nessa transitória epopeia é oportuna a citação de Griin:

O problema metodológico enfrentado por Descartes é o seguinte: se existe uma unidade da razão, deve haver algo que necessariamente não seja uno e, portanto, seja divisível. Este algo é o mundo, a natureza, tornada objeto da razão. A consequência disso é que a razão só pode legitimar sua autonomia como divisora do mundo físico. A razão cartesiana pressupõe a divisibilidade infinita do objeto. A indivisibilidade do espírito é a divisibilidade do objeto. É impossível opor duas autonomies [...]. Se a razão é autônoma, a natureza não pode sê-lo. Então, a natureza precisa ser dominada. A questão é simples: como posso dominar uma coisa da qual faço parte? A resposta é que não posso; consequentemente, não posso fazer parte da natureza. Se pretendo dominá-la, preciso me situar fora dela. Assim, Descartes consegue legitimar a unidade da razão às custas da objetivação da natureza (Griin, 2009, p. 34-35).

O controle da natureza: essa era, em linhas gerais, a maior ambição dos modernistas. E, para fundamentar a legitimidade, foi preciso dissociar sujeito e objeto. Descartes parte do racionalismo lógico-matemático para interpretar e subjugar a natureza, imprimindo a esta uma concepção mecanicista. A natureza passou a situar-se, então, sob as botas do império da razão. Império porque nenhuma área do conhecimento passaria a produzir ciência sem antes se submeter ao filtro do racionalismo cartesiano (Griin, 2009).

⁶ Em sua máxima mais conhecida “ciência é poder”, Bacon propôs, antes mesmo de Descartes, a cisão entre homem e natureza. Ambicionou também uma “ética antropocêntrica” que só triunfou mais tarde com o próprio Descartes em razão de sua episteme (Griin, 2009, p. 32-33).



Essa nova noção de mundo trouxe consigo a metáfora da natureza concebida como uma grande máquina. Para Descartes “o universo material, incluindo os organismos vivos, era uma máquina [...] e poderia, em princípio, ser entendido completamente analisando-o em termos de suas menores partes” (Capra, 1996, p. 34-35).

Salete Kozel assim resume as consequências do método analítico cartesiano:

Diante dessa concepção, o universo e o mundo material passa a ser explicados pelo movimento aparente, tendo suas partes registradas por leis mecânicas, onde a relação com o todo a vida e a espiritualidade são desconsideradas. Culturalmente, as concepções de mundo se redefinem em nome da ciência e apropriação da natureza. Nessa perspectiva, a ideia da Terra como organismo vivo e mãe nutriente é abolida e substituída pela ideia de máquina, pois, na concepção orgânica não poderiam explorá-la, perfurando suas entranhas para extrair riquezas, ou cometer atos destrutivos (Kozel, 2008, p. 163).

A base de todo conhecimento, tomado, prioritariamente, pela percepção sensorial e legitimada pelo crivo metodológico do pensamento mecanicista, estava aparando o caminho de uma ética antropocêntrica, dissociada da concepção orgânica, dos movimentos imanentes e interdependentes que dão significado ao ciclo da vida. Sobre essa questão afirma Griin:

Tal ética [antropocêntrica] se firma em consonância com a virada epistemológica caracterizada pelo abandono da concepção organísmica da natureza em favor de uma concepção mecanicista. A ideia aristotélica de natureza como algo animado e vivo, na qual as espécies procuram realizar seus fins naturais, é substituída pela ideia de uma natureza sem vida e mecânica. A natureza de cores, tamanhos, sons, cheiros e toques é substituída por um mundo “sem qualidades”⁷. Um mundo que evita a associação com a sensibilidade (Griin, 2009, p. 27).

Destarte, o embrião da sociedade burguesa encontra amparo para seus ambiciosos projetos como classe dominante, inaugurando, assim, uma nova estrutura econômica e social. Surge, por conseguinte, no albor da idade moderna, a figura do “homem de virtu, dotado da capacidade para interferir no curso dos acontecimentos” (Griin, 2009, p. 33).

Precisamente no sentido de acumulação de riquezas e poder político pela burguesia, o horizonte de exploração da natureza se torna ilimitado, concomitante à exploração do trabalho. Eis aqui os alicerces do padrão da sociedade industrial para a geração de riquezas. Evidentemente que há de se considerar, frente ao projeto burguês, todo um sistema que envolve legitimar a exploração dos bens ⁸ naturais, mas também a exploração dos corpos de outros

⁷ Grifo do autor.

⁸ Bens naturais é uma expressão descolada do sentido de que a natureza seja um serviçal para a humanidade e que suas riquezas estejam disponíveis como “recursos”.



homens. Neste sentido, o paradigma cartesiano é majoritário nas ciências humanas, sobretudo, com o advento do positivismo comtiano.

Segundo Moreira (2006, p. 66) “se o cartesianismo-newtoniano antes reduzira a natureza às leis invariáveis da física e da matemática [...] o positivismo mantém a referência nesse paradigma, mas afim de incluir o homem”. Augusto Comte cumpre a tarefa de reunir todo arcabouço científico do Renascimento ao Iluminismo, arquitetando uma “física social” de modo a reafirmar a dicotomia entre os seres: “inorgânico, orgânico e humano” (Moreira, 2006, p. 67). Ao separar as partes do todo, o cartesianismo separa também o espírito da matéria e desencadeia diversos problemas de ordem psíquica.

Na análise do geógrafo Ruy Moreira, o paradigma físico-matemático reduz o homem a uma mera engrenagem concatenada à dureza mecanicista da fábrica, seu corpo orgânico é tomado de empréstimo como mais uma peça do engenhoso maquinário devorador de homens e de seus espíritos (Moreira, 2006, p. 87).

A fonte e a evolução da representatividade do pensamento pragmático, obviamente, encontraram terreno fértil ao se firmarem como o ideal das instituições educacionais. Fixar na mente dos discentes esse modelo de educação e penetrar no espírito do homens e mulheres toda carga dicotômica dos elementos sensíveis e suprassensíveis, assegura, para o projeto burguês, a permanência das concepções relacionadas a: política, economia, educação, cultura, sociedade, natureza, etc. Embora mutáveis, ‘controladas’.

O ideal cartesiano para a educação, na elaboração de Griin (2009) percebeu a necessidade de estar alinhada com a Revolução Copernicana.

Este novo ideal educacional encontrou em Francis Bacon seu mais notável representante. O homem deveria dominar a natureza para, por meio desta dominação, libertar-se a si mesmo. As ciências naturais alcançaram um progresso jamais visto na história humana. A educação precisava acompanhar os ditames desta ciência que surgia. Era preciso mudar, remodelar, e estas necessidades eram sentidas também na área do currículo (Griin, 2009, p. 34).

Francis Bacon, segundo Griin, dizia que o homem era prisioneiro na natureza e sua liberdade estava em se tornar dela o opressor, desconsiderando todo sociometabolismo da relação homem-natureza. O ensino escolar, em especial para nossa análise, o da Geografia, obedece ao plano cartesiano ao ministrar conteúdos aparentemente desconectados em si. Docentes e discentes bailam de quadro em quadro (da natureza) ou de compartimento em compartimento entre os mais diversos temários que envolvem a ciência geográfica como se entre eles não houvessem conexões.



A epistemologia crítica de Ruy Moreira (2006, p. 49-50) exemplifica que o ensino do relevo, “base da base territorial”, é fundamentado em didáticos mapas hipsométricos que apresentam a altimetria de determinado terreno em forma de cores. O autor ainda indaga: “qual professor se deu conta de que esta leitura não passa de uma deformação matemática do fenômeno geomorfológico, fruto da confusão, por maiores que sejam as correlações, entre a altimetria e a geomorfologia?”

As dificuldades dos docentes em estabelecer as interconexões são igualmente refletidas nas dificuldades dos discentes em assimilá-las. Fenômenos climáticos catastróficos como as enchentes no estado do Rio Grande do Sul em maio de 2024 não deveriam ser abordados tão somente com a ‘certeza’ de uma força incontida da natureza. Os noticiários meteorológicos reforçam o senso comum das definições sobre o clima e o tempo, pouco combinados com os ‘eventos’ catastróficos.

A natureza tem um valor meramente utilitário na construção do currículo baseado nos ideais de Francis Bacon, como bem lembra Griin, (2009, p. 38) “sobre o dualismo estrutural existente entre a autonomia da razão e a objetificação da natureza”. A dominação curricular garante ao paradigma cartesiano o poder que Bacon aspirara e, definitivamente, nenhuma área do conhecimento pôde escapar de tal influência.

O conhecido enrijecimento dessa ferramenta burguesa chamada currículo cumpre o papel de interesse de classe, quando no espírito dos homens e mulheres são engendrados, desde a primeira infância, a concepção de mundo sob o paradigma cartesiano. As dificuldades de se conceber uma Educação Ambiental compreendida em suas dimensões política, econômica, social, ética, etc. de forma integrada, frustra profissionais da educação com proposições que se enquadram naquilo que Capra (1996) chama de teia da vida e suas inseparáveis cadeias não hierárquicas.

Por estas anotações iniciais, tem-se no horizonte uma Educação Ambiental que articule pensamento crítico e sua práxis onde sociedade e natureza se integre, confirmando, assim, a necessidade de se criar a nova consciência que invalide o paradigma vigente até que ele possa ser finalmente suprimido e abrir espaço para o pensamento integrado.

O PENSAMENTO SISTÊMICO E OS MÚLTIPLOS CONJUNTOS ESPACIAIS

Tomando os “organismos vivos como totalidades integradas”, é atribuído aos biólogos o mérito de serem os pioneiros do pensamento sistêmico, evoluindo posteriormente para níveis



mais “radicais⁹”, sendo enriquecido pela psicologia da *Gestalt*, pela nova ciência da ecologia e, finalmente, pela física quântica (Capra, 1996, p. 33).

A separação entre substância e forma é essencialmente absurda, pois trata-se de dois elementos intrínsecos porque um não pode existir sem o outro. Balizado em Aristóteles, esse nível de pensamento que unifica a matéria e a forma foi dominante no ocidente desde o século III a.C. e, juntamente com a teologia cristã, permaneceu vigente até o início da era moderna, quando perdeu espaço para uma nova noção de mundo, agora inaugurada, como visto, pelo paradigma físico matemático. Tanto matéria quanto forma são partes do mesmo processo, “apenas separáveis por meio da abstração” (Capra, 1996, p. 34).

É inteligível, no entanto, que a dualidade cartesiana sequestrou a natureza como objeto isolado e ‘infinitamente divisível’, o qual propõe a dissociação sujeito-objeto, de forma que o sujeito ‘racional’, no ideário baconiano domina a natureza ‘passiva’, concebida como instrumento/recurso para satisfazer as necessidades humanas a partir das propriedades úteis que ela carrega consigo, isto é, a partir da ideia de “natureza utilitária” (Griin, 2009, p. 37).

Contudo, no século XIX, os novos experimentos nas áreas de biologia, físicas e químicas renderam importantes descobertas para o conhecimento que impactaram o avanço da medicina e o entendimento dos microrganismos. O destaque é para as pesquisas microbianas de Louis Pasteur. Por meio da aplicação do método analítico reducionista “as bactérias eram vistas como a única causa da doença” (Capra, 1996, p. 37). Mais tarde foram estabelecidas pelos cientistas explicações reducionistas que deram origem as leis químicas e físicas. A expressão máxima da crença sobre as propriedades e funções dos organismos vivos está registrado em *A Concepção Mecanicista da Vida*, um proeminente trabalho de Jacques Loeb.

Admitida como dogma, a concepção mecanicista da vida se opõe à biologia organicista. Capra (ibidem) reconhece os avanços e as virtudes da biologia celular, todavia aponta as limitações de seu modelo reducionista e afirma que “O problema básico do desenvolvimento, que aparece em muitas variações por toda a biologia, foge claramente diante da concepção mecanicista da vida”. Capra continua: “Tanto o vitalismo quanto o organicismo opõe-se à redução da biologia à física e à química”. E ainda completa mais adiante: “embora as leis [...] sejam aplicáveis aos organismos, elas são insuficientes para uma plena compreensão do fenômeno da vida” (ibidem, p. 38). O vitalismo, abordado pelo autor, não superou o cartesianismo, limitando-se, contudo, a ele mesmo, suas metáforas e linguagens.

⁹ Tendo em vista o radicalismo do paradigma cartesiano, a emergência de um novo paradigma que o contrapõe, deve, inevitavelmente, tomar sua forma mais radical.



No início do século XX, a biologia organísmica desenvolve uma abordagem contraposta ao vitalismo e ao mecanicismo, elaborando ideias que mais tarde foram denominadas de pensamento sistêmico. Ross Harrison aponta distintos problemas na forma biológica reducionista e apresenta “uma configuração de relações ordenadas”. Capra esclarece ainda que o bioquímico Henderson foi o primeiro a usar o termo “sistema”, e desde então “um sistema passou a significar um todo integrado” (ibidem, p. 39). Essa maneira de pensar fez com que Needham abandonasse o paradigma mecanicista e, mais tarde, a biologia “para se tornar um dos principais historiadores da cultura chinesa” (ibidem, p. 40). O impacto do pensamento sistêmico reflete o comportamento da medicina tradicional chinesa por combater os problemas de saúde ou preveni-la por meios considerados pelo ocidente de alternativos e, representa ainda o sentido holístico no tratamento terapêutico em razão de se conceber o corpo humano integralmente.

A fórmula chave dos pensadores sistêmicos veio com os psicólogos alemães que cunharam o termo *Gestalt* para designar a forma orgânica, “distinta de *Form*, a qual denota forma inanimada”. Uma de suas características refere-se que “o todo é mais do que a soma de suas partes”, reconhecendo, assim, “a existência de totalidades irreduzíveis como aspecto-chave da percepção” (ibidem, p. 42), e reconhecem também os padrões integrados dos organismos vivos. Possui semelhança com os biólogos organísmicos e, evidentemente, trata-se de uma perspectiva oposta ao cartesianismo à procura da totalidade.

O crescimento da nova ciência da ecologia emergiu para a maneira sistêmica de pensar, tendo como bases pretéritas as formulações de distintos teóricos ao longo do século XIX e XX. Os debates em torno dos conceitos de: meio ambiente, superorganismos, ecossistemas, biosfera, teoria de Gaia configuram-se como arcabouço teórico, proporcionando à nova ciência ecológica introduzir as concepções como ‘comunidade e rede’, de forma que as comunidades dos organismos exercem funcionalidades e estão “ligados à maneira de rede por intermédio de relações de alimentação” (ibidem, p. 46). A partir daqui a análise, ou abordagem do autor, evolui para o conceito de ‘teia da vida’ e traz o sentido que os fenômenos são entrelaçados e interdependentes.

O crescente enfoque atribuído à relação sociedade e natureza, concomitante ao surgimento do paradigma sistêmico nas ciências moderna, bem como seus apêndices nas ciências geográficas, tem suscitado reflexões distintas por meio dos debates sobre os conceitos e sua gênese. É conferido a Humboldt, em seu primoroso *Kosmos*, a similitude do pensamento integrado ao analisar geograficamente a natureza como bem apresentado por Souza (2016, p. 282): “Ele viu a natureza como uma grande unidade que contém em seu seio forças múltiplas



que se combinam e se harmonizam, mesmo que elas pareçam se combater, e que todas visam ao mesmo objetivo: à multiplicação da vida”.

A ciência geográfica, sistematizada pelos geógrafos dos séculos XVIII e XIX, expressa o movimento da diversidade real da natureza (geomorfologia, redes de drenagem, litologia, climatologia, urbanização, sociedade, economia, ruralidade, etc.) e a paisagem, bem como suas formas em interatividade, constituem o processo de transformação de história social e dos ciclos de vida.

A teoria dos sistemas, vinculada à geografia, foi abordada por Vale (2012) quando discute a “Teoria Geral do Sistema: histórico e correlações com a Geografia e com o estudo da paisagem”. A autora recorre a distintos teóricos na sua exposição conceitual sobre a teoria do ecossistema para a investigação geográfica. Vale apresenta quatro importantes propriedades listadas por Chorley & Haggett e são elas: monística, estrutura, funcionalidade e estabilidade (Vale, 2012, p. 97-98). Evidentemente que os sistemas se apresentam em uma complexidade, de distintos níveis, para a investigação geográfica e daí geram as dificuldades em se trabalhar com a teoria que abarca diversas propriedades que se confundem com subsistemas de um sistema integrador. É notável, nessa concepção, que a figura humana possui a mesma importância que os animais e os vegetais, pois, aqui somos apenas um organismo a mais na compreensão do todo integrado.

Contudo, a intensa artificialização do meio natural, dada a presença constante do elemento humano, é uma preocupação metodológica para os cientistas que apontam propostas onde o bem-estar do planeta e dos seres vivos tenham primazia sobre o viés estritamente econômico na relação homem-natureza. Nessa direção, Tricart assim corrobora:

Estudar os problemas do meio ambiente responde ao nosso conceito de que a ciência deve contribuir para o bem público. A metodologia a ser adotada é, necessariamente, a ecológica. Devemos estimar o impacto das ações técnico-econômicas do Homem sobre o ecossistema (Tricart, 1977, p. 15).

Para Vale (2012, p. 99) “Tricart [...] sugere uma orientação metodológica cujos propósitos estão baseados na melhora da Geografia Física e no re-equilíbrio da própria Ecologia”. À parte de sua proposta metodológica, Tricart compartilha a mesma angústia de Fritjof Capra ao notar a importância da vida natural/ecológica para a permanência e reprodução da vida e a capacidade de destruição das condições de reproduzir a própria vida.

Os recursos ecológicos são os elementos do meio ambiente necessários à vida animal do Homem, ou seja, ao metabolismo de seu organismo: alimentos, fornecidos pelas plantas e pelos animais, água, ar. Podem chamar-se recursos básicos, por serem estritamente indispensáveis. Um homem pode viver sem aço ou sem petróleo, mas



não sem água, sem ar, sem alimento. Isto é evidente. Mas, infelizmente, é frequentemente a instalação de fábricas que destroem o meio ambiente e tornam a vida humana quase impossível, para atender a uma finalidade apenas econômica. Como resultado, a opinião pública se tornou inquieta, reagindo e levantando problemas de “qualidade de vida”, de poluição e defesa do meio ambiente (Tricart, 1977, p. 15).

A ampla discussão que envolve a teoria dos sistemas na geografia¹⁰ é variada, complexa e envolve distintas dimensões geográficas convergentes, como a climatologia, a geologia, pedologia, as cartas cartográficas, os diversos e múltiplos conjuntos espaciais sobrepostos no mosaico da fito-paisagem, incluindo ruralidades e urbanidades em que se destacam a sociabilidade e suas correlações de forças sociais e políticas. Clarice Cassab (2011) é estudiosa da contribuição geográfica de Pierre Monbeig e assim caracteriza como o geógrafo francês concebia a complexidade que envolve a totalidade:

Para Monbeig o geógrafo deve compreender e explicar a realidade da mesma forma como se desmonta um mecanismo com o intuito de ver todas as suas partes. Sempre, contudo, tomando cuidado com a forma na qual as partes se ajustam, já que é ela que asseguraria o bom funcionamento do mecanismo. Uma vez explicada é preciso compreendê-la através da análise do conjunto dos diferentes elementos que compõem determinada realidade (Cassab, 2011, p. 1).

Pressupõe uma inerente solidariedade entre os “múltiplos conjuntos espaciais”, o que para Lacoste (1988, p. 69) “é fundamental no raciocínio geográfico”, onde a atenção é dada a cartografia, mas que se admite o conhecimento parcial da realidade e a necessidade de se aprofundar na análise de cada conjunto no intento de desvendar suas abstrações.

Oportunamente, para esta análise em linhas gerais, consideremos as enchentes sulinas em maio de 2024, sobre as quais têm-se noticiado explicações fenomênicas baseadas em dois fatores: massas de ar e os fluxos de águas transportadas por ventos alísios, popularmente conhecidos por rios voadores ou rios aéreos. A massa de ar frio é originada na zona polar sul e a massa de ar quente é de origem tropical. Como é sabido esta segunda massa de ar forma na região central do Brasil uma área de alta pressão e permanece estacionária, impedindo a passagem da massa polar. O segundo fator é a umidade vinda da evapotranspiração da floresta amazônica que se condensa na baixa atmosfera e transporta uma grande quantidade de águas com “volumes superiores ao transportado pelo rio Amazonas (que tem vazão de 200 milhões de litros por segundo – ou 17 bilhões de toneladas ao dia” (Nobre, 2014, p. 18).

¹⁰ As pretensões deste trabalho não contemplam um compêndio pormenorizado de relações entre o pensamento sistêmico e a ciência geográfica. Nosso interesse é indicar esse aspecto de conectividade existente e chamar atenção de tal estrutura que nos impõe um esforço para compreender as relações de uma episteme intrínsecas.



O professor Antônio Donato Nobre explica que os “Rios aéreos ligam os ventos alísios carregados de umidade do Atlântico equatorial com os ventos sobre a grande floresta, até os Andes, e daí sazonalmente para a parte meridional da América do Sul” (Nobre, *ibidem*). Havendo, por um lado, o deslocamento da umidade, e por outro, uma barreira em média de 6 km de altitude, essa umidade deixa de ir para o oceano pacífico e passa a irrigar o centro-sul da América do Sul, provocando uma situação climática extrema no sul do Brasil.

São exatamente os acidentes geográficos do Estado sulino e a ação antrópica inadequada/irresponsável, bem como o pacote de afrouxamento da legislação ambiental dos últimos anos que não se toca ao noticiar o desastre para além da condição natural, pois, também é impulsionado pelas ações humanas.

Os fatores geológico-estruturais, dotados de uma morfologia e pedologia formada pela sedimentação depositada na região por distintos corpos hídricos, são tributários na depressão central do estado que desenvolveu, segundo Aziz Ab’Sáber (2007, p. 105-106) uma

[...] larga e fértil planície do baixo Jacuí, entretanto essa faixa rebaixada é dominada por uma topografia de coxilhas, constituindo-se num dos setores mais típicos da Campanha Gaúcha, os rios dotados de largas planícies aluviais têm traçados opostos. O baixo Jacuí caminha para o velho estuário do Guaíba e para a Lagoa do Patos.

Precisamente no baixo Jacuí, descrito por Ab’Saber, e seu nível de base, onde outros rios como Caí, Sinos e Gravataí formam, praticamente, o epicentro da tragédia gaúcha¹¹. Tais fatores: massa de ar estacionária; umidade oriunda da floresta amazônica; estrutura geológica e geomorfológica, bem como as redes hidrográficas e as dificuldades de escoamento de um gigantesco volume de precipitação atmosférica, constituem juntos eventos climáticos extremos. Mas, quando a ação antrópica passa a ser parte da paisagem, criam-se as condições para que um evento climático extremo se torne uma catástrofe socioambiental com centenas de óbitos e centenas de milhares de desabrigados com diferentes níveis de vulnerabilidades.

Brevemente, é possível compreender como ação antrópica: a retirada da vegetação original para o cultivo de monoculturas como soja e milho (para citar as duas maiores); pastagens; impermeabilização exagerada do solo nas áreas de inundação com retirada das matas ciliares, dos campos sujos arbustivo e boa parte do vassoural.

Outra questão fundamental são as edificações diversas a jusante dos rios Jacuí, Caí, Sinos e Gravataí, elas constituem um grave fator para tragédia humanitária, onde o tecido urbano se expande de forma desordenada. Os autores Balsamo, Rauber e Fraga (2014, s/p)

¹¹ Entretanto, como é sabido pelos noticiários, as chuvas atingiram, em níveis diferentes, cerca de 84% das cidades do Estado.



confirmam que: “As construções de uma teia urbana sem planejamento preexistente, que se prolonga em torno da planície de inundação do Rio Gravataí, interferem de forma direta na dinâmica do rio e traz sérias consequências à população em virtude de enchentes”.

Todavia, as mudanças na legislação ambiental entre 2019 e 2020 não podem ser ignoradas. Foram 4 anos de ataques à pauta ambiental que permanecem por vários anos a depender do processo de ‘lentidão’ na possível recuperação das áreas ambientais atacadas. Embora as tentativas de extinguir o Ministério do Meio Ambiente (MMA) não obtiveram sucesso, o governo de (2018-2022) foi exitoso na criação de burocracias no procedimento para a apuração dos autos de infrações como extração de madeira irregular e queimadas¹². No entanto, o Projeto de Lei 2.159/2021, denominado “PL da Devastação” por cientistas e especialistas climáticos, movimentos sociais e ambientais, foi aprovado no Congresso Nacional. Até a escrita deste artigo, a notícia que se tem é a de que o governo Lula articula o veto ao PL 2.159/2021.

Em corroboração com o pensamento sistêmico, o físico aqui supracitado diz que:

Todas as flutuações ecológicas ocorrem entre limites de tolerância. Há sempre o perigo de que todo o sistema entre em colapso quando uma flutuação ultrapassar esses limites e o sistema não consiga mais compensá-la. O mesmo é verdadeiro para as comunidades humanas. [...] Em particular, haverá tensão quando uma ou mais variáveis do sistema forem empurradas até seus valores extremos, o que induzirá uma rigidez intensificada em todo o sistema. A tensão temporária é um aspecto essencial da vida, mas a tensão prolongada é nociva e destrutiva para o sistema. Essas considerações levam à importante compreensão de que administrar um sistema social — uma empresa, uma cidade ou uma economia — significa encontrar os valores ideais para as variáveis do sistema. Se tentarmos maximizar qualquer variável isolada em vez de otimizá-la, isso levará, invariavelmente, à destruição do sistema como um todo (Capra, 1996, p. 234-235).

É notável, destarte, que o exemplo dos acontecimentos recentes no Rio Grande do Sul, até certo ponto, tem confirmado a importância do pensamento sistêmico pela descoberta de uma lógica que envolve distintos níveis do universo em uma complexa teia ou rede de interatividades, analisando os padrões hierárquicos na natureza e ao mesmo tempo tratando-os de forma interdependentes.

¹² Intitulado por: “Passando a boiada”, a matéria apresenta essas e outras medidas de afrouxamento das regras ambientais; permissão para empresas explorarem terras públicas; desproteção da Mata Atlântica; incentivo a invasão de terras indígenas; anistia de multas que beneficiam criminosos ambientais; e dificuldades na participação da sociedade civil nos conselhos ambientais. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-54364652>. Acesso em 20-05-2024. Na mesma linha seguiu o governador do Rio Grande do Sul com quase 500 alterações no código ambiental do estado. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2024/05/04/eduardo-leite-cortou-ou-alterou-quase-500-pontos-do-codigo-ambiental-do-rs-em-2019>. Acesso em: 20-05-2024.



Embora esta defesa seja demasiado simplista e até ingênua, tendo em vista o poder de destruição do modo de produção do capital, construir instrumentos legais que coíbam as ações destrutivas é pensar em um novo modelo de desenvolvimento econômico. Um modelo baseado no sociometabolismo da sociedade com o meio ambiente e sua rede de interconectividade que não pode se assemelhar ao modelo de acumulação por espoliação dos bens naturais. É o que se pretende debater na seção seguinte.

OS LIMITES DA CRÍTICA DO PENSAMENTO ECOSISTÊMICO FRENTE AO CAPITAL

Para além da crítica dessa cosmovisão de Fritjof Capra é notável a necessidade de se fazer uma crítica ao sistema econômico do capital. A visão mecanicista traz problemas sociais em razão da separação que promove entre as partes e o todo social, pois são compreendidos conforme uma hierarquia que gera segregação e bastante desigualdade entre as classes ao mesmo tempo que imprime uma radical fragmentação na sociedade e acentua o abismo entre possuidores e despossuídos.

Para Layrargues e Lima (2014, p. 30), a ecologia de Capra se dilui em uma macrotendência pedagógica vinculada ao conservadorismo, ainda que produza ácidas críticas e proponha uma radical ruptura com o paradigma cartesiano, entretanto se limita na crítica epistemológica e não toca em assuntos de ordem estrutural para que haja uma verdadeira transformação na sociedade. Assim argumentam os autores:

São representações conservadoras da educação e da sociedade porque não questionam a estrutura social vigente em sua totalidade, apenas pleiteiam reformas setoriais. Apontam para mudanças culturais reconhecidamente relevantes, mas que dificilmente podem ser concretizadas sem que também se transformem as bases econômicas e políticas da sociedade (Layrargues e Lima, 2014, p. 30).

A virtude do pensamento sistêmico engendrado por Fritjof Capra, tendo em vista o domínio do discurso político feito pelo capital, é uma fonte de inspiração no combate ao cartesianismo, todavia ele sozinho é capturado pelo próprio sistema de pensamento reducionista, de modo que passa a servir aos interesses ideológicos da burguesia diluído no quadro do desenvolvimento sustentável e toda a panaceia que envolve o termo pensado, tanto para a cidade, quanto para o campo e também para os mares.

Todavia, a omissão do discurso integrado às questões políticas e econômicas que visam justiça social perde por completo o liame da totalidade. Algumas questões fazem ressoar, no



entanto: o pensamento sistêmico vislumbra a totalidade da questão ambiental? Qual totalidade interessa e para quem interessa? Essa segunda questão é contraditória em si mesma, pois, ao reivindicar uma abordagem totalizante, não se admite a ausência de nenhum elemento dela intrínseco, todavia, a aparente totalidade do paradigma ecossistêmico de Capra deixa de lado questões fundamentais: a economia e a política.

No livro aqui supracitado, *A Teia da Vida*, as palavras economia e política aparecem, respectivamente, 8 e 7 vezes. Um número risível dada a complexidade do tema a que se propõe (interação, conectividade, indissociabilidade, relações intrínsecas). Quando estes termos aparecem, não estão conectadas e não aprofundam a conexão direta existente entre as questões ambientais e a economia política. As aparições do termo política são de ordem corriqueira, de pouca importância. Já as aparições do termo economia estão vinculadas ao ciclo da natureza. Ora, por que o sistema de abordagem em Capra não incorpora em sua crítica do dualismo cartesiano à crítica da economia política capitalista?

Para esclarecer que Capra se silenciou nessa questão, é cabível citar uma de suas passagens mais emocionantes quando propõe, fazendo uso de mais de uma dezena de verbos, os princípios para a educação ecológica:

Reconectar-se com a teia da vida significa construir, nutrir e educar comunidades sustentáveis, nas quais podemos satisfazer nossas aspirações e nossas necessidades sem diminuir as chances das gerações futuras. Para realizar essa tarefa, podemos aprender valiosas lições extraídas do estudo de ecossistemas, que são comunidades sustentáveis de plantas, de animais e de microorganismos. Para compreender essas lições, precisamos aprender os princípios básicos da ecologia. Precisamos nos tornar, por assim dizer, ecologicamente alfabetizados. Ser ecologicamente alfabetizado, ou "eco-alfabetizado", significa entender os princípios de organização das comunidades ecológicas (ecossistemas) e usar esses princípios para criar comunidades humanas sustentáveis. Precisamos revitalizar nossas comunidades — inclusive nossas comunidades educativas, comerciais e políticas — de modo que os princípios da ecologia se manifestem nelas como princípios de educação, de administração e de política (Capra, 1996, p. 231).

A pretensão de romper o paradigma vigente que governa o mundo esbarra nas dificuldades, por obnubilação ou de propósito, em compreender que em nossa contemporaneidade é preciso romper com o modo de produção de mercadorias. Daí a insistência em rechaçar o ‘demiurgo’ que envolve a abordagem holística e, igualmente, recusar o caráter vazio do termo ‘ação antrópica’ para dar significado aos processos políticos e econômicos que envolvem a questão socioambiental.

Se até Kant a filosofia deveria resolver os problemas do mundo, pensando no indivíduo, associando a boa vontade com as virtudes humanas e o imperativo categórico, ‘encerrando’ assim a Idade Moderna, com Hegel no albor da Idade Contemporânea o foco sai parcialmente



do indivíduo e é apontado para o estado, as instituições e a política. O sistema filosófico hegeliano é multidimensional e tratou de diversos temas, todavia, a dimensão que nos interessa é a da Fenomenologia do Espírito, cujo viés ideológico interpreta, mas não propõe interferência na realidade, limitando-se ao idealismo.

Em oposição ao idealismo hegeliano, Marx e Engels comentam:

Não se trata, como na concepção idealista da história, de procurar uma categoria em cada período, mas sim de permanecer sempre sobre o *solo* da história real; não de explicar a práxis a partir da ideia, mas de explicar as formações ideológicas a partir da práxis material; chegando-se, por conseguinte, ao resultado de que todas as formas e todos os produtos da consciência não podem ser dissolvidos por força da crítica espiritual, pela dissolução da “autoconsciência” ou pela transformação em “fantasmas”, “espectros”, “visões”, etc. – mas só podem ser dissolvidos pela derrocada prática das relações reais de onde emanam essas trapaças idealistas, não é a crítica, mas a revolução da força motriz da história, assim como da religião, da filosofia e de qualquer outro tipo de teoria (Marx e Engels, 1999, p. 55-56).

Marx e Engels extrapolam, portanto, o idealismo e inauguram a ciência da história, posteriormente conhecido por Materialismo Histórico para pensar: a economia, a política, a filosofia, as instituições sociais, a família, a jurisprudência, os valores, etc. Todas essas instâncias da sociedade funcionam como pilares interpelativos entre as classes sociais permanentemente em antagonismo, são partes da superestrutura do ‘estado de coisas’ que alimentam e são alimentadas pela infraestrutura das bases econômicas e materiais.

No prefácio da “contribuição à crítica da economia política”, Marx resume o resultado de seus estudos, concluindo que:

[...] na produção social da própria existência, os homens entram em relações determinadas, necessárias, independentes de sua vontade; essas relações de produção correspondem a um grau determinado de desenvolvimento de suas forças produtivas materiais. A totalidade dessas relações de produção constitui a estrutura econômica da sociedade, a base real sobre a qual se eleva uma superestrutura jurídica e política e à qual correspondem formas sociais determinadas de consciência (Marx, 2008, p. 47).

Com essa citação, o autor contraria as pseudoliberdades, e as bases econômicas e materiais da sociedade capitalista são asseguradas para a permanência e reprodução do capital por meio das práticas cotidianas ligadas a superestrutura, que, nos dias atuais, estende a análise ao bombardeio midiático, *reality shows*, programas de auditórios, redes sociais, propagandas e publicidades em geral que promovem associações imagéticas entre mercadorias e felicidade.

Marx sinaliza também uma importante tarefa: a de compreender as necessárias determinações da sociedade de produção de mercadorias, pois só é possível alterá-la se ela for apreendida em sua forma necessária de operação, dada socialmente entre os indivíduos e as



instituições. A compreensão é sobre como funciona a superestrutura, como ela se articula entre suas instituições ‘fins’, quais resultados ela produz e suas tendências conjunturais.

Compreendida a atuação do capital e suas contradições na produção da vida material/espacial dos seres humanos e ao mesmo tempo a ruína de suas existências, quais são as escolhas que temos para uma efetiva transformação da forma capitalista? Como nos libertar do assédio interpelativo a que somos submetidos diuturnamente? E como a classe trabalhadora geral poderia se desvencilhar dos grilhões da constante interpelação que os aparelhos ideológicos lhes impõem? Essa última questão é genuinamente válida aos profissionais da educação, considerando o contexto da proposta deste artigo.

A educação como parte essencial dessa superestrutura é, evidentemente, alinhada à ideologia do sistema de produção e reprodução do capital. O currículo escolar é baseado nas ideias da classe dominante. É o que garante uma mordida para qualquer proposta ou mesmo iniciativa que não esteja vinculada ao modo de produção da sociedade capitalista, pois, trata-se de uma ferramenta que cumpre os desígnios ditados pela burguesia. Como observado na primeira seção deste artigo, nenhuma área do conhecimento é capaz de escapar da influência que o currículo exerce na ‘construção’ do conhecimento.

Claro está que com a educação ambiental não seria diferente. As propostas conceituais de maior vigor apresentadas por Layrargues e Lima, (2014, p. 33), são consideradas como ‘macrotendências’: pragmática, ligada ao cartesianismo; conservacionista, ligada a teoria dos sistemas; e a crítica. Esta última, diz “Apoia-se na revisão crítica dos fundamentos que proporcionam a dominação do ser humano e dos mecanismos de acumulação do Capital, buscando o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental”.

É inteligível, portanto, apreender que a macrotendência da Educação Ambiental Crítica trava uma disputa nesse campo (educação ambiental), sobretudo no subcampo do academicismo e, nesse subcampo, ela tem conquistado êxitos, segundo os autores:

[...] a Educação Ambiental Crítica cresceu significativamente na última década, notadamente no âmbito acadêmico, e tem mostrado grande vitalidade para sair da condição de contra-hegemonia e ocupar um lugar central no campo, atualmente ocupado pela macrotendência pragmática (Layrargues e Lima, 2014, p. 33).

Embora a pertinência da macrotendência crítica da educação ambiental tenha se avolumado nas fileiras acadêmicas, ela continua distante de qualquer possibilidade de ser integrada como política institucional no campo da educação, ou seja, o otimismo dos autores em crer que a Educação Ambiental Crítica passe a ocupar essa posição central, seria acreditar



que os ‘donos do capital’ estariam dispostos a abrir mão daquilo que é ‘necessário’ para a reprodução do sistema do capital em termos de superestrutura.

Neste sentido, a proposta deste artigo tem buscado se pautar nos fundamentos da educação ambiental crítica, mas que esta crítica carregue consigo as bases de uma Crítica da Economia Política, desdobrando-se para outras dimensões da criticidade, como:

- Crítica ao necessário processo protocolar da produção do valor na sociedade capitalista;
- Crítica à forma, ao fetiche da mercadoria e à relação sujeito-objeto;
- Crítica à naturalização do conceito de natureza para a produção de mercadorias em todas as etapas de metamorfose;
- Crítica ao duplo caráter das relações de produção e das forças produtivas no capitalismo;
- Crítica aos perigos da acumulação primitiva do capital para as comunidades indígenas e tradicionais nos dias atuais;
- Crítica à interpelação dos aparelhos ideológicos que mantêm o ‘estado de coisas’ (religião, jurisprudência, mídias tradicionais e sociais, moral, etc.).

Esses e outros temas, encontrados na obra *O Capital* de Karl Marx, não são apenas ‘guias’ para que possamos nos servir e investigar aquilo que é ‘necessário’ para se compreender o funcionamento de uma dada sociedade, mas devem ser apropriados como instrumentos de transformação. Todavia, a dimensão crítica dessas abstrações exige uma base material, tangível que possa se realizar. Assim sendo, é inteligível que a abordagem sistêmica em Capra, vista neste artigo e, particularmente, nos pressupostos da geografia sistêmica se constituam nessa base material ou espacial.

Portanto, a Educação Ambiental Crítica baseada no entendimento proposto pela geografia dos sistemas com uma abordagem que valoriza o todo integrado, considerando as partes os instrumentos secundários para o funcionamento do todo, de modo a se assentar como a base socioespacial onde se realiza a vida e a produção, tanto do espaço quanto da sociabilidade, somente se completa, enquanto teoria transformadora se ela vier acompanhada de uma crítica da economia política e suas dimensões já supracitadas.

Estas três abordagens, embora distintas, se constituem no mote compilativo a que a escrita deste artigo foi proposta e pretende servir como aporte para o diálogo: a necessidade de superação do paradigma cartesiano largamente predicada pela abordagem integradora; o arcabouço epistemológico da teoria dos sistemas, das obras de Fritjof Capra e da geografia sistêmica em que o todo é protagonista e as partes são a ele tributários; e a ácida crítica ao sistema do capital e seu modo de produção.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os escritos deste artigo são os resultados de uma epistemologia já existente, mas que tem buscado dar o tratamento adequado e merecido, ao menos no que tange uma abertura de debate, tanto na crítica ao cartesianismo quanto nas dificuldades e limitações encontradas na abordagem ecossistêmica, ao tempo que as condições materiais para uma educação socioambiental crítica, necessariamente, passam por um entendimento de como operam, por que operam e para quem operam: a política, a economia e as instituições gerais na sociedade capitalista na produção da vida material e espacial.

A carestia da ciência geográfica na abordagem que situa entre o idealismo e a materialidade é notável, pois ela se encontra mais próxima ao ‘estado de coisas’, enquanto disciplina escolar e ciência universitária do que, propriamente, uma possibilidade de ruptura.

Advoga-se, nestas linhas, de acordo com a visão sistêmica, que o todo e as partes devem trocar de papéis, de modo que o todo se torne o protagonista numa nova visão de como se relacionar com o mundo, enquanto as partes devem ser o que exatamente são, apenas partes singulares do todo integrado. Nessa cosmovisão não há ‘ser em si’, mas há ‘ser com’, ou seja, há uma existência interdependente e harmônica na dinâmica do todo.

E, finalmente, vimos que na sociedade capitalista, as bases econômicas e materiais são asseguradas por meio das práticas cotidianas ligadas a superestrutura que funcionam como determinações para a permanência e reprodução do capital. A Educação Ambiental Crítica e as dimensões a ela vinculadas, sob a crítica da economia política, propõe inaugurar outras determinações, pois elas não são leis gerais que se devem naturalizar, as lutas, as resistências e toda sorte de conflitos que elas trazem são para que essas determinações sejam substituídas por novas determinações, novas estruturas e novas superestruturas para que as interpelações sociais sejam outras, isto é, que sejam revolucionárias.

REFERÊNCIAS:

AB’SÁBER, A. **Os domínios de natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas**. 7º ed. São Paulo: Ateliê, 2012.

BALSAMO, E.C; RAUBER, S. F; FRAGA, B. T. O Impacto das Atividades Antrópicas nas Áreas Úmidas na Planície de Inundação do Rio Gravataí – RS. **Anais 10º SINAGEO: geomorfologia, ambiente e sustentabilidade**. Manaus /AM. 18 a 22 de Outubro de 2014. Disponível em: <https://www.sinageo.org.br/2014/trabalhos/6/6-352-1199.html>. Acesso em 13 mai. 2024.



CASSAB, C. A Geografia de Pierre Monbeig. **Revista de Geografia - PPGeo** - v. 1, nº 1 (2011). www.ufjf.br/revistageografia - v.1, n.1, p.1-26, 2011.

CAPRA, F. **A teia da vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

GRIIN, M. **Ética e educação ambiental**: a conexão necessária. 12º ed. Campinas: Papirus, 2009. 120p.

JOLIVET, R. **Curso de Filosofia**. Tradução: Eduardo Prado de Mendonça. 7º ed. Rio de Janeiro: Agir, 1965.

KOZEL, S. Das velhas “certezas” a (re)significação do geográfico. In: Dantas, A. da S; GALENO, A. (orgs): **Geografia, ciência do complexus**: ensaios transdisciplinares. 2º ed, Porto Alegre: Sulinas, 2008.

LACOSTE, Y. **A Geografia**: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra. 17º ed. Campinas-SP, Papirus, 1988.

MARX, K; ENGELS, F. **A ideologia alemã**. Tradução: José Carlos Bruni e Marco Aurélio Nogueira. 11º ed. São Paulo: Cultrix, 1999.

MARX, K. **Manuscritos Econômico-Filosóficos**. São Paulo, Martin Claret, 2005.

MOREIRA, R. **Para onde vai o pensamento geográfico?**: Por uma epistemologia crítica. São Paulo: ed. Contexto, 2006.

NOBRE A. D. **O Futuro Climático da Amazônia**: Relatório de Avaliação Científica. Patrocinado por ARA, CCST-INPE, e INPA. São José dos Campos, Brasil, 2014. 42p.

SOUZA M. D. de. O Cosmos de Alexander Von Humboldt. **Geographia Meridionalis** - revista eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pelotas, v. 02, n. 02 Jul-Dez/2016 p. 281–286. <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Geographis/index>. ISSN 2446-9165.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Recursos naturais e meio ambiente. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

VALE, C. C. do. (2012). Teoria Geral do Sistema: histórico e correlações com a Geografia e com o estudo da paisagem. **ENTRE-LUGAR**, 3(6), 85–108. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/2448>. Acesso em 29 mai. 2024.