

Natureza, Geografia Crítica e Complexidade: Diálogo intradisciplinar

Nature, Critical Geography and Complexity: An intradisciplinary dialogue

Jônatas Pedro dos Santos Cavalcanti*, Bartolomeu Israel de Souza**

* Departamento de Geografia, Universidade Federal De Pernambuco, jonatasps08@gmail.com

** Departamento de Geociências, Universidade Federal da Paraíba, bartolomeuisrael@gmail.com

<http://dx.doi.org/10.5380/raega.v63i1.99152>

Resumo

Apesar dos movimentos epistemológicos da Geografia terem discutido amplamente o conceito de Natureza, ainda observamos a persistência de discursos e práticas dicotômicas que realizam uma separação entre Ser humano e Natureza. Este trabalho propôs-se a analisar o conceito de Natureza tanto na perspectiva da Geografia Crítica quanto na concepção da Complexidade, buscando estabelecer uma abordagem dialógica entre essas duas vertentes. A dialógica, conforme preconizada pela Teoria da Complexidade, visa construir uma relação de associação complexa – que pode ser complementar, concorrente ou até mesmo antagônica – entre diferentes perspectivas teóricas. A pesquisa revelou que, apesar das particularidades inerentes aos seus pressupostos teóricos, tanto o pensamento da Complexidade quanto o marxista (que fundamenta parte da Geografia Crítica) oferecem uma problematização significativa da dicotomia Ser humano/Natureza. A implementação de uma perspectiva dialógica demonstrou ser um caminho para o avanço epistêmico e prático da Ciência Geográfica. Metodologicamente, o estudo foi conduzido por meio de uma pesquisa bibliográfica, envolvendo autores representativos de ambas as abordagens. Os resultados evidenciaram tanto as divergências quanto as convergências entre a Complexidade e a Geografia Crítica, especialmente ao analisar noções como totalidade, produção, irreversibilidade, e autonomia e dependência. O foco principal dessa análise foi a crítica e a superação das interpretações dicotômicas da Natureza, propondo uma visão mais integrada e relacional.

Palavras-chave:

Dialógica, Epistemologia, Marxismo, Sistemas Complexos.

Abstract

Despite significant epistemological discussions within Geography regarding the concept of Nature, we still observe the persistence of dichotomous discourses and practices that separate human being from Nature. This study aimed to analyze the concept of Nature from both the perspective of Critical Geography and the conception of Complexity, seeking to establish a dialogical approach

between these two strands. Dialogics, as advocated by Complexity Theory, seeks to build a complex associative relationship—which can be complementary, concurrent, or even antagonistic—between different theoretical perspectives. The research revealed that, despite the inherent particularities of their theoretical presuppositions, both Complexity thinking and Marxist thought (which underpins part of Critical Geography) offer a significant problematization of the human being/Nature dichotomy. Implementing a dialogical perspective proved to be a fruitful path for the epistemic and practical advancement of Geographical Science. Methodologically, the study was conducted through extensive bibliographic research, involving representative authors from both approaches. The results highlighted both the divergences and convergences between Complexity and Critical Geography, especially when analyzing notions such as totality, production, irreversibility, and autonomy and dependence. The primary focus of this analysis was the critique and overcoming of dichotomous interpretations of Nature, proposing a more integrated and relational view.

Keywords:

Dialogical, Epistemology, Marxism, Complex Systems.

I. INTRODUÇÃO

Diante dos movimentos epistemológicos na história da disciplina, é necessário um maior aprofundamento na concepção presente na Geografia influenciada pelo Materialismo Histórico-Dialético, pois os conceitos de Primeira e Segunda Natureza advindo da teoria marxista tem sido o principal conceito de Natureza discutido na Geografia Humana nos últimos 50 anos. Segundo Marx e Engels (2001), a Natureza inicialmente era vista como “virtuosa” e apenas limitada a intervenções técnicas incipientes, passando por apropriações, mudando o seu valor de uso para o de troca, tornando-se objeto de exploração do sistema capitalista, pois na lógica do capital o natural é subjugado aos interesses das relações sociais de produção. Nesse contexto, “A relação limitada dos homens entre si condiciona a relação limitada dos homens com a natureza, exatamente porque a natureza ainda está pouco modificada pela história” (Marx; Engels, 2001, p. 25).

As duas compreensões estão presentes nas análises geográficas, por vezes, sendo expressas numa dicotomia geografia física/humana, sendo a conceituação de “primeira natureza” presente na Geografia Física e a de “segunda natureza” na Geografia Humana. Apesar do conceito de “metabolismo” entre as partes (homem-meio) procurar superar a disjunção Natureza/Sociedade, ao longo do século XX, uma parte da produção acadêmica marxista, tratou a Natureza como uma Natureza palco (Geografia Física) e a Natureza enquanto apropriada pela sociedade (Geografia Humana). Mesmo com a tentativa de incluir o elemento humano como Natureza, no discurso dos autores que abordam os fenômenos ainda prevaleceu a relação dicotômica sujeito/objeto e, conseqüentemente, uma certa “objetificação” da natureza pelos seres humanos, tratando-a como um objeto de apropriação, seja social, cultural e econômica.

No caso da concepção de Natureza do pensamento complexo, essa é expressa a partir do que Morin (2016) chama de “*physis restaurada*”, uma abordagem que integra diversos processos e escalas em uma mesma dinâmica organizacional. A Natureza é compreendida como um sistema complexo que abrange caos, instabilidades, transformações, não linearidades (recursão organizacional) e emergências. A Complexidade questiona os limites do paradigma simplificador da ciência tradicional e busca realizar um diálogo com outras perspectivas epistêmicas como a dialética, fenomenologia, hermenêutica etc.

A Complexidade problematiza a visão tradicional de Natureza que posiciona os seres humanos como meramente externos ou apropriadores da Natureza. Em vez disso, a perspectiva complexa concebe os seres humanos como sistemas complexos que são intrinsecamente parte de um metassistema complexo. Nesse contexto, o paradigma dialógico emerge como uma abordagem que busca compreender a realidade a partir da sua dimensão fluida e multifacetada. A dialógica, ao permitir a coexistência de perspectivas complementares, concorrentes e antagônicas, oferece um arcabouço para integrar a dinâmica antropossocial.

Além disso, a Complexidade incorpora em seu cerne a crucial noção de auto-organização. Este conceito reconhece a capacidade inerente dos sistemas, sejam eles naturais ou sociais, de gerar e manter sua própria estrutura e dinâmica interna. Essa ideia encontra um eco significativo naquilo que Maturana e Varela (2001) conceituaram como autopoiesis: a capacidade de um sistema de se autorreproduzir e de criar suas próprias partes. Essa reflexão sobre a auto-organização e a autopoiesis sublinha a subjetividade do sujeito no processo de conhecimento e serve como um questionamento à premissa da ciência clássica da separação sujeito/objeto. Assim, ao integrar a auto-organização e a subjetividade, a Complexidade oferece uma forma de pensar o conceito de Natureza sob uma ótica mais relacional e dinâmica, pavimentando o caminho para uma conexão com a Geografia Crítica, que também busca romper com as dicotomias tradicionais.

Nesta perspectiva, pretende-se analisar o conceito de Natureza utilizado na Geografia Crítica e na Teoria da Complexidade e estabelecer uma relação dialógica entre as abordagens focando no diálogo e nas aplicações da Complexidade na Geografia. O debate acerca da importância de um diálogo entre as abordagens é um dos resultados desse embate. O objetivo não é apresentar uma nova definição de Natureza, mas questionar as interpretações mais convencionais da Geografia sob a ótica da Complexidade e a pretensão é discutir uma definição de Natureza para a Geografia que possibilite uma conexão dialógica entre as abordagens.

O trabalho começa com uma breve contextualização sobre o conceito de Natureza da Teoria da Complexidade e algumas das suas aplicações na Geografia. Em seguida, apresenta uma discussão sobre o conceito de Natureza para a Geografia Crítica. Para isso, será realizada uma breve análise crítica de Schmidt

(1978), um dos nomes mais influentes na interpretação sobre a Natureza em Marx, sendo mostrados alguns dos equívocos efetuados por esse autor e como ele influenciou a interpretação de geógrafos para uma concepção etapista de Primeira e Segunda Natureza. Para criticar essa visão, serão utilizados autores “ecossocialistas de segundo estágio” como interpretação mais verossímil da concepção de Natureza em Marx, valorizada, principalmente, a concepção de metabolismo da Natureza como uma interpretação que foge da dicotomia sujeito/objeto. Além disso, será explicitado como se dá em autores da Geografia Crítica a interpretação da Natureza. Na última parte do texto será realizado um exercício dialógico de aproximar as abordagens da Geografia (Crítica e Complexa), destacando suas divergências e convergências a partir de noções como totalidade, produção, autonomia e dependência e irreversibilidade. A finalidade desse exercício é criticar as interpretações duais de Natureza e apresentar um caminho para aproximar diferentes perspectivas na Geografia.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho conta com pesquisas e análises bibliográficas em três frentes principais, conforme os objetivos da pesquisa: (1) a Concepção de Natureza da Teoria da Complexidade, (2) Concepção de Primeira e Segunda Natureza da Geografia Crítica e as (3) convergências e divergências entre elas.

A proposta é (1) realizar uma apresentação do conceito de Natureza presente na Teoria da Complexidade. Assim, as considerações serão embasadas em autores do pensamento complexo, como Morin (2002), Prigogine (1996) e Maturana; Varela (2001). Com base nos princípios conhecidos da Complexidade, a direção do argumento será a de ultrapassar as dualidades e buscar entendimentos que fundamentem uma dialógica entre os conhecimentos internos na Geografia. Nessa perspectiva, a Natureza é concebida como um sistema complexo, caracterizado por uma diversidade de domínios. Isso significa que ela não é uma entidade monolítica ou facilmente redutível a um único tipo de manifestação ou entendimento.

A partir disso, será realizada uma investigação sobre a concepção de Natureza presente na Geografia Crítica de forma a considerar as suas raízes individuais e filosófica, bem como, o desdobramento da noção pelos seus principais autores (2). Como essa corrente possui como fundamento a obra marxista, será feita uma análise crítica do pensamento de Alfred Schmidt (1978), pois ele é um dos pensadores mais influentes sobre o estudo da concepção de Natureza em Marx e possui ampla citação e influência em geógrafos. Problematizando o autor, serão expostas as ideias de Smith e O' Keefe (2017) e a perspectiva de produção da Natureza, incluindo também os chamados ecossocialistas de “segundo estágio” como Foster (2005), Burkett (2001) e Saito (2021). Estes

últimos trazem uma visão do conceito de Natureza em Marx que problematiza a dicotomia humanidade/natureza a partir da perspectiva do metabolismo da Natureza.

Além disso, será exposto como essa influência marxista é expressa na obra dos geógrafos nacionais críticos: Caseti (1991), Santos (2006), Porto-Gonçalves (2006) e Suertegaray (2021). O foco será a relação entre o domínio social e a dinâmica natural, ou seja, as diferenças, semelhanças e conexões entre primeira e segunda Natureza e suas repercussões nos estudos geográficos. Já nessa fase, serão localizadas as convergências e divergências de tais entendimentos com as considerações da Complexidade. A partir das discussões das frentes citadas, procura-se (4) aproximar as convergências e críticas das duas concepções anteriores e associá-las ao princípio do paradigma dialógico da Complexidade.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO: A NATUREZA PARA A COMPLEXIDADE E A GEOGRAFIA

De acordo com Edgar Morin (2005), a Complexidade pode ser compreendida fundamentalmente como aquilo que é "tecido junto" (complexus). Isso implica que um sistema complexo é constituído por elementos heterogêneos que estão inseparavelmente associados, formando uma unidade que é simultaneamente uma e múltipla. Nesse tecido intricado, atuam em conjunto diversas dinâmicas: as ações (eventos que ocorrem), as interações (influências recíprocas entre os elementos), as retroações (onde o efeito de uma ação ou interação retroage sobre sua causa, em um processo de feedback positivo ou negativo), e até mesmo a desordem (o aleatório). A escolha dessas noções — ações, interações, retroações e desordem — é necessária porque elas representam os elementos dinâmicos que dão forma e movimento aos sistemas complexos, revelando que a realidade não é simplista.

A necessidade da ultrapassagem de noções duais ficou evidente com os avanços alcançados pela Ciência do século XX. São importantes fatores dessa mudança paradigmática: a Teoria da Relatividade, o desenvolvimento da Física Quântica, o surgimento das Teorias Sistêmicas e as reflexões feitas na Filosofia Analítica sobre a limitação da matemática enquanto fonte absoluta de conhecimento, Teoria do Caos, Teoria das Catástrofes, Biologia do Conhecer etc. Em particular, destaca-se aqui que esta mudança no pensar científico também está relacionada com os estudos realizados sobre os Sistemas Dinâmicos Complexos e a Complexidade. Os avanços advindos destes campos foram sistematizados em torno da noção de Complexidade. Sua base é a Teoria Geral dos Sistemas- TGS, a Teoria da Informação e a Teoria Cibernética (Morin; Le Moigne, 2000) (Figura 1).

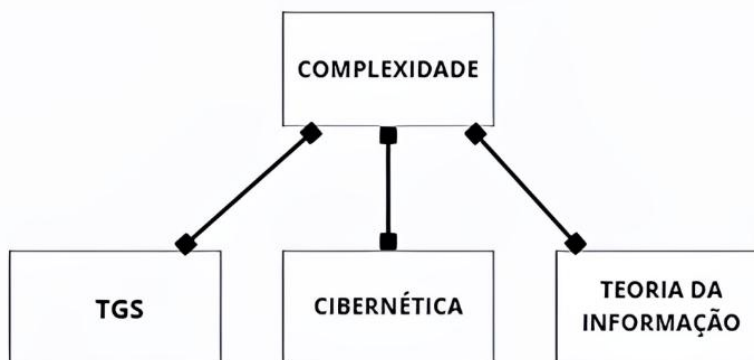


Figura 1 – Tripé teórico da Complexidade (Fonte: Os autores).

Essas teorias foram os principais apoios do fazer científico no século XX, a TGS, sendo, provavelmente, a mais conhecida entre essas, forneceu importantes conceitos e operações em várias ciências. Apesar dessas teorias fundamentarem muitos dos princípios desenvolvidos pela Complexidade, isso não significa que não possuam suas distinções. A Complexidade utiliza os preceitos dessas teorias para conduzir sua forma de pensar, contudo, não se limita a elas.

A Teoria da Complexidade propõe uma visão integrada e não dicotômica da Natureza. Ao contrário das abordagens tradicionais que separam o ser humano (dimensão social, cultural, subjetiva) da realidade física (natural, objetiva), a Complexidade enfatiza uma relação circular e interdependente entre esses domínios. Isso significa que o humano e o natural não estão isolados, mas participam de um mesmo sistema de sistemas, em constante interação e conformação. Essa visão rompe com o princípio simplificador e dualista da modernidade, que historicamente separou humanidade e natureza, sujeito e objeto. Em seu lugar, propõe-se uma perspectiva dialógica, em que a interação entre físico e antropossocial não só é possível, mas necessária para compreender a realidade (Morin, 2016).

A Natureza é vista pela Complexidade a partir de uma relação circular de dependência mútua entre a realidade antropossocial e a realidade física. Assim, é a circularidade entre as realidades que distingue essa concepção do princípio simplificador e da dicotomia homem/natureza, isto é, a visão circular recusa as reduções monistas e leva a um diálogo epistêmico entre o físico e o antropossocial (Morin, 2016). O principal desenvolvimento da ideia de Natureza do pensamento complexo é a partir da noção de *physis restaurada*. A noção de *physis restaurada* é a Natureza pensada como a “filha do caos” (devido a relação ordem/desordem) e, além disso, em conformidade com a visão sistêmica, o objeto não é visto como independente do sujeito:

Com efeito, todo sistema observado na natureza é ligado a um sistema de sistemas, que está ligado a outros sistemas de sistemas e, pouco a pouco, se une à physis organizada ou Natureza, que é um polissistema de polissistemas [...] o observador também faz parte da definição de sistema observado, e o sistema observado também faz parte do intelecto e da cultura do observador-sistema (Morin, 2016, p. 177-178).

Seguindo esse pressuposto, não existe dicotomia sujeito/objeto. Na realidade, o sujeito é integrado na observação e na auto-observação por ser também um sistema. Em outros termos, o ser humano é um sistema que faz parte de outro sistema (um metassistema) e o sistema que é observado (objeto) faz parte do meio social do observador-sistema. A Complexidade procura realizar uma dialética entre a defesa de uma concepção sistêmica e a necessidade de se problematizá-la em sua incompletude, isto é, procura ultrapassar a simplificação da maior parte dos discursos sistêmicos que reduzem todos os seres (biológicos, sociais, humanos, institucionais etc) à noção de sistema. Assim, apesar da análise sistêmica buscar superar o reducionismo mecanicista, o seu caráter totalitário/holista é reconhecidamente insuficiente para analisar toda a realidade (Morin, 2016).

A concepção de Natureza da Complexidade está associada com a noção de “circuito tetralógico” em que ordem, desordem, interações e organização estão ligados de maneiras concorrentes, antagônicas e complementares (Morin, 2016). O circuito tetralógico demonstra que as interações precisam de desordem/agitações que produzam encontros, com a organização e a ordem também dependentes das interações. A organização, por exemplo, é fundamental para a conceituação de Natureza pela Complexidade, a organização liga a ideia de totalidade à de inter-relações. Apesar da relação entre organização e ordem, ela não pode ser reduzida à ordem, pois mantém o todo não redutível a soma das partes e possui qualidades emergentes do todo sobre as partes.

O circuito tetralógico expressa que a ordem, por si só, não é suficiente para explicar a complexidade dos fenômenos naturais e sociais. A desordem, entendida aqui como incerteza, instabilidade ou agitação, é igualmente necessária para que haja mudança, adaptação e criação de novas formas. A organização surge justamente da tensão entre ordem e desordem, funcionando como um princípio de articulação entre estabilidade e transformação.



Figura 2 – Representação do anel tetralógico, Morin (2016).

A Teoria da Complexidade atribui à organização um papel central na compreensão dos sistemas vivos e sociais. Morin (2016) define organização como o encadeamento de relações entre componentes que formam uma unidade complexa, também chamada de *unitas multiplex* — uma unidade que preserva a diversidade interna. Diferente de sistemas simples, nos quais o todo pode ser entendido pela simples soma das partes, sistemas organizados apresentam qualidades emergentes, ou seja, propriedades que só existem quando o todo está formado. Embora frequentemente associada à ordem, a organização vai além dessa noção. Isso porque ela admite a presença de instabilidade, transformação e até certo grau de desordem, o que é essencial para a adaptação e evolução dos sistemas complexos.

Um dos pilares desse entendimento é o conceito de auto-organização, que descreve a capacidade que certos sistemas têm de se estruturarem internamente sem depender de uma autoridade externa ou comando central. Ou seja, a ordem surge "de dentro", a partir das interações entre os próprios elementos do sistema. Dialogando com esse conceito, a ideia de autopoiese, desenvolvida por Maturana, Varela e Dos Santos (1995), define os seres vivos como sistemas autopoieticos — capazes de produzir, manter e renovar suas próprias estruturas. Um sistema autopoietico é autônomo, ou seja, ele não apenas funciona por conta própria, como também cria suas próprias partes a partir de suas interações internas.

A partir dessa perspectiva, a Natureza não é concebida como algo externo, fixo ou puramente material. Ela é pensada como um processo em contínua transformação, no qual o ser humano está profundamente implicado. O pensamento complexo, ao rejeitar a separação entre sujeito e objeto, evidencia que o ser humano, enquanto sistema vivo e social, também participa do processo de auto-organização da Natureza. A antiga divisão entre Humanidade e Natureza é, assim, substituída por uma visão integradora, em que ambos coexistem dentro de um mesmo metassistema.

Para a Complexidade, não faz sentido a separação Homem/Natureza porque o ser humano é um sistema complexo que faz parte deste metassistema, ou seja, a socialização da *physis* e a fisicalização da sociedade são processos interdependentes, em que a Natureza atua como agente e produto do diálogo entre o antropológico, o biológico e o físico. O conceito de organização articula a esfera antropossocial à esfera biológica e física, fazendo com que a divisão ciências da natureza e ciências do homem acabem por esconder a realidade física da parte humana e a realidade social da esfera natural. O ser humano é pensado como um sistema aberto (relações) e fechado (singularidades) que faz parte de um sistema ainda maior chamado de Sociedade. E como mencionado, o social está numa relação de circularidade/circuito entre a realidade física e biológica.

O diálogo da Complexidade com a Geografia ainda não atingiu grandes proporções de divulgação no contexto brasileiro, contudo, reflexões científicas têm sido realizadas por vários pesquisadores internacionais e nacionais (Dutra-Gomes, 2010; Portugali, 2006; Manson; O'Sullivan, 2006; Malanson, 1999; Thrift, 1999). Conforme Dutra-Gomes (2020), a Complexidade trouxe novos entendimentos para os dualismos na Geografia. Apesar de sempre buscar convergir as metodologias, escalas, epistemologias e as temáticas (Geografia físico-humana), essas tentativas não foram suficientes de impedir as hegemonias na disciplina como, por exemplo, a hegemonia do nomotético/global ao longo da história da Geografia. Assim, cabe a reflexão sobre a Complexidade e as suas abordagens epistemológicas e práticas na Ciência Geográfica como uma forma de problematizar as dualidades na visão de Natureza.

A relação entre a Complexidade e a Geografia foi formada principalmente a partir da década de 1970 por geógrafos quantitativos, que usaram as teorias, métodos e técnicas incorporando as não-linearidades para em modelos de localização-alocação, por exemplo, a aplicação de técnicas da teoria do caos a modelos urbanos ou a criação de modelos para a cidade, usando métodos baseados em fractais (Thrift, 1999). O interesse geográfico na Complexidade foi especificamente influenciado pelo surgimento da teoria das estruturas dissipativas de Prigogine (1996), pela teoria sinérgica dos sistemas complexos de Haken (1983, apud Portugali, 2006) e pelos fractais de Mandelbrot (1983, apud Portugali, 2006).

As primeiras conexões com a Geografia foram estabelecidas não por geógrafos, mas por físicos como Allen (1981, apud Portugali, 2006), que reformulou a teoria do lugar central com base nas estruturas dissipativas, e Weidlich (1987, apud Portugali, 2006), que aplicou a teoria sinérgica de Haken à dinâmica social e urbana. Contudo, para além da utilização técnica, a Complexidade oferece novas oportunidades para os pesquisadores do espaço. Visto por Thrift (1999) como “sobrenaturalmente espacial”, o pensamento complexo não apenas se preocupa com a progressão do Tempo, mas também se preocupa com os processos ligados à uma organização espacial que produzem emergências e multiplicidades a partir de dinâmicas internas. Para a Complexidade, as escalas não possuem limites rígidos, sendo fluidas e possuindo inter-relações, isto é, o global e o local se relacionam. Segundo Manson e O'Sullivan (2006), a Complexidade oferece uma nova forma de pensar sobre escalas para a Geografia, dessa forma, ao invés de priorizar apenas um tipo de escala, evidencia a importância da escala tanto para a generalização quanto para a especialização.

A Complexidade na Geografia é percebida nas diversas áreas. Por exemplo, as metodologias propostas para quantificar o caos no sistema climático e as imprevisibilidades associadas às mudanças climáticas oferecem direções significativas para o entendimento da complexidade desses sistemas. Na Geomorfologia, essas

heranças se manifestam na relevância da noção de equilíbrio, um conceito fundamental para a Complexidade. O equilíbrio, nesse contexto, refere-se a um estado macroscópico que envolve a manutenção de um balanço material e energético estável, para o qual, de acordo com as perspectivas iniciais, tende a dinâmica dos sistemas geomorfológicos (Dutra-Gomes; Vitte, 2022).

Sobre a Biogeografia e a Complexidade, a Biogeografia é uma área interdisciplinar que considera uma Natureza incorporada e recriada pelo ser humano. Em grande parte do Brasil, como no bioma Caatinga, é cada vez mais evidente a relação direta entre o uso e ocupação histórica das terras e as paisagens vegetais encontradas, ou seja, além da dinâmica natural, existe um exemplo evidente de uma Natureza que foi recriada pela Humanidade (Souza; Souza, 2016). A Biogeografia, ao expor a dinâmica dos seres vivos possibilita para a Geografia que, tradicionalmente, privilegiou o estudo do relevo, através dos bioindicadores, que estes funcionem como “termômetros” da paisagem. Além disso, a desertificação nesse bioma e a predisposição geocológica de parte dessas terras a esse tipo de degradação, quando submetidas a determinadas formas de uso, como destacado por Ab’Sáber (1977), deixa exposta as consequências de um novo padrão de organização e de auto-organização.

Em relação à temática urbana, a relação entre a Complexidade com os estudos do urbanismo possui o seu ponto de partida quando foi utilizada a referência da cidade como um exemplo metafórico para a noção de estrutura dissipativa entre os físicos. Allen (2012) foi o responsável por desenvolver essa metáfora e reformular a Teoria do Lugar Central em termos da Complexidade, estudos das cidades como sistemas complexos auto-organizados, fazendo com que surgisse um novo domínio de estudos intitulado como “*complexity theories of cities*” (CTC).

Diferente da noção de um planejamento urbano voltado para identificação da dinâmica da cidade com o objetivo de resolver os problemas urbanos, a CTC está mais interessada na dinâmica per si (como as cidades funcionam), apesar de a CTC nunca ter realizado uma crítica muito explícita ao urbanismo clássico, se distingue desse pensamento porque as teorias clássicas pensam a cidade enquanto um sistema fechado e que tende ao equilíbrio, a CTC afirma que a cidade é, essencialmente, um sistema aberto e que está longe das “condições de equilíbrio” (Portugali, 2012).

O Conceito de Natureza na Geografia Crítica

Um dos principais conceitos de Natureza presentes na Geografia é a sua concepção na Geografia Crítica. Esse movimento epistemológico, que tem sido discutido há mais de meio século, sendo uma das principais

visões presentes na Geografia Humana brasileira e na Geografia Física também possui representatividade. A nomenclatura Geografia Crítica nesse trabalho serve para referenciar um movimento que procurou problematizar as dicotomias da Geografia tradicional, valorizou o movimento histórico e possui como base de suas reflexões o materialismo dialético marxista, apesar de que nem todos os autores críticos eram marxistas (freirianos, anarquistas, stalinistas, etc.).

No pensamento de Marx (1818-1883), não existe nenhum significado para uma Natureza que seja separada do ser humano, seja de uma forma primordial (biológica) ou na forma socializada (correlato à atividade humana). Como mencionado, praticamente toda a Terra carrega em si as marcas das ações humanas, refletindo a dependência humana da Natureza para suprir suas necessidades essenciais. Quaini (1979) afirma que embora Marx reconheça a “prioridade da natureza externa”, ele afirma que a distinção entre uma Natureza pré-social e a Natureza socialmente pensada tem sentido apenas enquanto se considere o homem como distinto da Natureza (no sentido de uma Natureza anterior à história humana).

A Primeira Natureza pode ser entendida como externa, reino dos objetos e a matéria-prima da qual a sociedade existe, enquanto a Segunda Natureza é produzida pela sociedade humana, incluindo o humano e o não-humano na Natureza (Smith, 1988). Pode-se, então, dizer que em seus escritos Marx considera a humanidade como Natureza, sendo que a “natureza primeira” inclui o homem biologicamente e, através do processo de socialização do homem, transforma a natura primordial em uma “Segunda Natureza”, ou seja, o ser humano ao se socializar acaba, conjuntamente, socializando a Natureza. Fica explícito na obra “A ideologia alemã” que uma Natureza anterior à história humana não existe mais (Primeira Natureza) e o que existe hoje é apenas uma Natureza que foi produzida e apropriada (Segunda Natureza):

Essa diferenciação só tem sentido na medida em que se considera o homem como sendo diferente da natureza. De resto, essa natureza que precedeu à história humana não é, de modo algum, a natureza em que Feuerbach vive, é a natureza que hoje em dia, à excessão talvez de uma ou outra ilha de coral australiana de origem recente, em parte alguma existe, e que, portanto, também não existe para Feuerbach (Marx; Engels, 2009, p. 39).

Devido à influência de Hegel sobre Marx, é relevante mencionar que a divisão entre Primeira e Segunda Natureza aparece anteriormente no pensamento hegeliano. A divisão dual da Primeira Natureza como externa ao homem e a Segunda Natureza como distinta à primeira é algo marcante no seu pensamento e não necessária e exclusivamente na obra de Marx. A concepção de Natureza para Hegel é uma ideia de realidade cortada em duas partes e distribuída pelo espaço/tempo. Para Hegel “A ideia de uma segunda natureza estava ligada à ideia

de uma natureza projetada. Coube a Marx separar o conceito dessa teleologia.” (Smith; O’Keefe, 2017, p. 33, tradução nossa).

Para Hegel, os idealistas estavam certos ao considerar a Natureza como essencialmente criada, derivada de algo, então, em Marx ocorre a separação da Natureza desta teleologia (Marx não se interessa pela Natureza como abstrata e metafísica). Na filosofia hegeliana, a Natureza não continha em si os meios da sua autodeterminação. Era tida como a alienação que o pensamento era obrigado a se submeter para que pudesse retornar plenamente a si mesmo como espírito. Assim, a Natureza era reduzida a uma mera entidade mecanicista (Foster, 2005).

Um dos autores de maior relevância para o estudo sobre a concepção de Natureza em Marx é Alfred Schmidt (1978): “Não é necessário, em primeiro lugar, percorrer todos os trabalhos de Marx para isolar seus diferentes tratamentos da natureza. Esse projeto meticuloso e ambicioso já foi realizado por Alfred Schmidt” (Smith, 1988, p. 48). De acordo com Schmidt (1978), existem dois períodos históricos na dialética marxista: o pré-burguês e o burguês. No primeiro o ser humano é idêntico à Natureza e no segundo período, com a burguesia, o ser humano se torna universalmente senhor sobre a Natureza.

Na concepção de Natureza interpretada por Schmidt (1978), a Primeira Natureza é externa à atividade humana e tratada como a totalidade das coisas (a junção de Primeira e Segunda Natureza). Sendo assim, cabe dizer que a interpretação de Schmidt (1978) sobre a concepção de Natureza em Marx traz algumas problemáticas. “Schmidt tende a tratá-los como separados, e isso lhe permite discutir, entre outras coisas, a necessidade histórica da 'dominação da natureza pelo homem'. É duvidoso que isso reflita com precisão a concepção de natureza de Marx” (Smith; O’Keefe, 2017, p. 33, tradução nossa). A interpretação de Schmidt sugere que, no pensamento de Marx, há uma necessidade intrínseca de dominação da Natureza, caracterizando-o como antiecológico. Além disso, Schmidt acusa-o de ser utópico.

A temática da “dominação da Natureza” tem sido constante entre os teóricos da Escola de Frankfurt, da qual Schmidt é um representante (Smith; O’Keefe, 2017). Esta é uma concepção que fortalece a dualidade Homem/Natureza porque sempre coloca o ser humano contra a Natureza, ou seja, apesar das tentativas teóricas de unir a Natureza como totalidade das coisas, na prática, Schmidt consegue evitar a dualidade. Schmidt, na realidade, acusa Marx de ser “antropocentrista” e, conseqüentemente, como antiecológico porque, na visão dele, Marx transforma a Natureza em objeto de exploração (Saito, 2021).

Assim, cabe destacar que a visão propagada por Schmidt (1978) não demonstra de forma verossímil o pensamento de Marx sobre a Natureza, apesar da influência dele ser notória em textos da Geografia. Isso é expresso, por exemplo, nas palavras de Moraes (2014):

O marxismo, por exemplo, tomado como método, tem seu horizonte de aplicação circunscrito ao universo de manifestação dos fenômenos e processos sociais. Não há na vasta obra de Marx uma apreciação sistemática da natureza e dos fenômenos e processos naturais (Schmidt, 1976), estes são sempre por ele enfocados como uma 'natureza para o homem', isto é, como materiais e meios de produção, enfim como 'recursos' (valores-de-uso potenciais). As tentativas de expandir o uso do método para o campo dos fenômenos naturais redundaram em deslizamentos positivizantes que contrariavam alguns dos fundamentos gnosiológicos básicos da sua proposta (Moraes, 2014, p. 14).

Nessa interpretação de Moraes (2014), o marxismo enquanto método é limitado aos fenômenos e processos sociais e possui uma ideia antropocêntrica de "natureza para o homem". Contudo, o que muitos pensadores e até mesmo geógrafos críticos fizeram foi reduzir o pensamento de Marx à interpretação de Schmidt que, como mencionado, trouxe elementos adjacentes à visão de Marx sobre a Natureza, por estabelecer a temática da "dominação da Natureza", como outros pensadores da Escola de Frankfurt.

Diante disso, cabe a pergunta: é possível ver de fato uma preocupação elaborada sobre a Natureza no pensamento de Marx que fuja dessa ideia de dominação? Os "ecossocialistas do segundo estágio" apresentam uma visão diferente sobre a questão ambiental no pensamento de Marx, dentre esses, destacam-se Burkett (2001), Foster (2005) e Saito (2021). Esses autores realizam um reexame nos textos de Marx e demonstram que as críticas de que Marx não teria se preocupado com a Natureza não se sustentam, explicitando, a partir desses exames, a existência do seu pensamento ecológico.

A partir dos manuscritos econômicos e filosóficos, Marx trata a Natureza, no momento que ela entra na história do ser humano a partir da produção, como o "corpo orgânico" da humanidade, isto é, como uma extensão do corpo humano (Foster, 2005). Essa perspectiva, além da relação Sociedade/Natureza mediada pela produção, considera que existe uma relação orgânica que constitui em unidade. Marx (2004), já no primeiro capítulo dos manuscritos econômicos e filosóficos (1844), trata a questão da relação Homem/Natureza como essencial para a teoria da alienação, isto é, a alienação moderna é fruto de uma separação da unidade original entre o ser humano e a Natureza – a alienação da Natureza é característica fundamental do capitalismo. Isso quer dizer que a apropriação das condições naturais e sociais pelo capital intensifica a alienação humana inerente à socialização da produção capitalista. À medida que o capital expande seu controle sobre as condições de produção, o valor de uso (a interação entre trabalho e natureza para atender às necessidades humanas)

perde sua primazia como objetivo da produção, sendo cada vez mais subordinado à acumulação de valor (Burkett, 2001).

Conforme Saito (2021), a análise de Marx do trabalho alienado traz luz à realidade moderna não livre, em que não é possível exercer o trabalho como um fim em si mesmo, ou seja, o trabalho está relacionado a um processo de desumanização e empobrecimento. Para o pensamento marxista, a maneira de ultrapassar a realidade alienada dessa sociedade moderna é a partir da dissolução da propriedade privada capitalista, pois ela impede a que a relação do ser humano com a Natureza por meio do trabalho aconteça de maneira livre.

Isso quer dizer que na sociedade burguesa moderna a propriedade foi transformada em um objeto, uma dominação não pessoal acompanhada por um trabalho que é alienado. Devido à mercantilização da terra, os trabalhadores perderam a conexão direta com ela, ou seja, por serem separados dos seus meios de produção originais, não podem mais ter um relacionamento com a Natureza como uma extensão do corpo humano. Com o advento do capitalismo, existe uma ruptura da unidade original entre o ser humano e a Natureza (Saito, 2021). Segundo Burkett (2001), o capitalismo possui um metabolismo com a Natureza, mas é um metabolismo baseado na dualidade Homem-Natureza, assim, as soluções para as crises ambientais necessitam ser anticapitalistas.

Desse modo, para os “ecossocialistas de segundo estágio”, o conceito fundamental para entender a exploração ecológica do capitalismo é a integração metabólica entre os seres humanos e a Natureza. Foster (2005) comenta que as críticas que são feitas ao materialismo de Marx como se ele enfatizasse uma dominação da Natureza e um antropocentrismo utilitário acontecem porque esses críticos não conseguem reconhecer as inter-relações materiais entre os seres humanos e a Natureza (relações metabólicas). Assim, a categoria principal da análise teórica de Marx sobre a Natureza é a palavra alemã “Stoffwechsel” (metabolismo) que é algo que implica diretamente nos seus elementos e processos estruturados de crescimento e decadência biológica (Foster, 2005). Em outros termos, o metabolismo na obra de Marx é visto como um processo contínuo de troca orgânica de compostos antigos e novos que experimentam assimilações, cominações e exclusões para que o contínuo orgânico permaneça.

De acordo com Foster (2005), a origem do termo metabolismo (stoffwechsel) remonta a 1815 pelos fisiologistas alemães, mas recebeu uma aplicação mais ampla a partir da obra de Liebig, em 1842, chamada *Animal chemistry*, para quem o metabolismo é esse processo incessante de troca orgânica como mencionado. Assim, Liebig é uma das influências no pensamento de Marx sobre metabolismo. É importante mencionar que Schmidt (1978) salienta a importância do conceito de metabolismo, mas não é a concepção metabólica de Marx-Liebig.

Assim, por não conseguir perceber o metabolismo nos termos que Marx realmente aplicou, Schmidt (1978) acaba perdendo de vista a dialética materialista aplicada no pensamento marxista, concluindo, então, que Marx teria se tornado uma presa do seu materialismo e enfatizado uma dominação da Natureza (Foster, 2005). A problemática é que Schmidt infere que o pensamento de Marx é influenciado pela explicação de metabolismo de Moleschott (fisiologista) e não o metabolismo proposto por Liebig. Moleschott possuía uma visão em que os humanos funcionam apenas como um elemento do ciclo da matéria e a relação metabólica Homem/Natureza não possuía nenhuma atenção teórica e prática, ou seja, é um ciclo abstrato e a-histórico que a matéria vivencia – uma visão materialista radical (Saito, 2021). Cabe, então, o questionamento da influência do pensamento de Schmidt na Geografia como interpretação da concepção de Natureza em Marx e como essa interpretação serve para a manutenção de um pensamento dual. E para além disso, como a concepção de metabolismo está expressa na obra dos geógrafos como interpretação do pensamento de Marx sobre a Natureza.

Os geógrafos críticos brasileiros que possuem ampla discussão sobre o conceito de Natureza destacados em nossas análises são: Caseti (1991), Santos (2006), Porto-Gonçalves (2006) e Suertegaray (2021). A escolha desses nomes está relacionada à importância que possuem para a Geografia brasileira e crítica e à relevância de suas discussões sobre a Natureza com influência marxista. A ideia não é fazer um estudo detalhado desses autores, mas apenas explicitar alguns dos seus pensamentos sobre a questão da Natureza.

Gonçalves (1978), argumentando em favor da Geografia Crítica, afirma que a Natureza não pode ser pensada como um elemento a-histórico, mas que o seu significado é evidenciado historicamente através do modo de produção e pode ser vista também como valor de uso. Com isso, também afirma que para entender a imbricação da relação Homem-natureza é preciso entender que nas formações sociais capitalistas. Além disso, elucida que não é possível fazer uma distinção entre história da Natureza e história da Sociedade porque a Natureza é produzida socialmente – uma Segunda Natureza (Gonçalves, 1978). Existe, assim, uma clara influência do pensamento de Marx na sua obra, afirmando a produção da Natureza.

No livro “Os (des)caminhos do meio ambiente”, Porto-Gonçalves (2006) reflete como no pensamento ocidental e moderno existe uma lógica de dominação da Natureza. “O homem é a natureza que toma consciência de si própria e esta é uma descoberta verdadeiramente revolucionária numa sociedade que disso se esqueceu ao se colocar o projeto de dominação da natureza” (Porto-Gonçalves, 2006, p. 9). Para o autor, a expressão “dominar a Natureza” só faz sentido se considerarmos que o ser humano não é parte da Natureza. Ao reconhecer que o ser humano é Natureza, falar em dominação implica também em uma dominação sobre

os próprios seres humanos, o que traz várias problemáticas e contradições adicionais. Diante disso, como citado, aponta-se que existe uma lógica na sociedade moderna em que trata a Natureza como um objeto a ser dominado pelo ser humano/sujeito.

Uma influência importante a ser citada é do pensamento complexo presente na obra de Porto-Gonçalves, principalmente na obra “Os (des)caminhos do meio ambiente”. Porto-Gonçalves (2006) utiliza a Complexidade para, em primeiro lugar, questionar o paradigma atomístico-individualista e também usa para criticar o reducionismo do sistemismo, afirmando que o reducionismo atomista-individualista procurava apenas o indivíduo e o novo reducionismo o todo, na forma de um sistema holista.

Além disso, utilizando a Complexidade, questiona o pensamento simplificador que domina a sociedade ocidental que considera que a Natureza é o lugar onde opera a “Lei da Selva” ou a Natureza é vista como o lugar da harmonia. Diante disso, citando Edgar Morin que “a natureza não é nem um caos nem tampouco um cosmos perfeitamente ordenado e organizado. Ela é, na expressão de Morin, um caosmo” (Porto-Gonçalves, 2006, p.74). Em outras palavras, utiliza a Complexidade de maneira epistêmica para questionar os princípios do pensamento moderno e para desenvolver a perspectiva que possui sobre a Natureza como complexa. Assim, Porto-Gonçalves, um dos nomes mais influentes na Geografia brasileira sobre a questão ambiental e um autor crítico, demonstra a possibilidade de realizar um diálogo com o pensamento complexo e com o marxismo para expor uma crítica ao pensamento moderno e realizar uma maior amplitude na sua visão sobre a Natureza.

Outro nome importante na discussão sobre a Natureza na Geografia brasileira é a geógrafa crítica Dirce Maria Suertegaray. A autora tem como centro da sua trajetória acadêmica o estudo dos areais no sudoeste do Rio Grande do Sul, processo que gerou a sua tese de doutorado (1987) intitulada: “A trajetória da Natureza: um estudo geomorfológico sobre os areais de Quaraí-RS”. Com essa tese, torna-se a primeira geógrafa-geomorfóloga a questionar o seu objeto de pesquisa numa perspectiva crítica. Realiza, então, nessa obra, a partir dos seus estudos no município de Quaraí, uma contestação da ideia de que o que ocorria no RS (denominado por ela de arenização) seria de origem antrópica.

A opção de método realizado pela autora foi o Materialismo Histórico-Dialético. Deste modo, por causa do olhar histórico, houve a possibilidade de compreender que os areais eram de origem natural – registros da evolução da paisagem de um clima recente semiárido ou semiúmido para o clima atual mais úmido. Outro conceito marxista que guia a conduta investigativa da autora é a Práxis. Através do entendimento de um movimento de produção de conhecimento focado na realidade, a autora demonstra que a construção sobre a

problemática da arenização é feita a partir do diálogo com a sociedade, revelando os combates feitos pela mídia, educação e movimentos sociais (Suertegaray, 2010).

Com isso, existe uma leitura de tempo feita na tese, influenciada pelo pensamento de Marx, de tempo como seta e como espiral. Para a existência de uma análise que contemplasse a articulação da Natureza com a Sociedade foi fundamental a compreensão e aplicação do tempo como seta/devir. E além de entender o movimento enquanto devir, cabe entender o processo de socialização da Natureza e, conseqüentemente, a transformação do próprio Homem/Sociedade enquanto Natureza. Na tese da autora isto ficou evidenciado na busca da gênese do objeto de pesquisa (areais) que foi sustentada pela noção de tempo profundo da Geologia/Geomorfologia e o entendimento histórico da apropriação do espaço que estava sendo analisado.

A autora estabelece também em suas obras uma implementação do conceito marxista de relação metabólica, a partir do desenvolvimento do conceito de território da natureza e da natureza do território. É a partir do contexto da apropriação do território, ou seja, a partir da análise do processo de conexão entre a Natureza e a Sociedade pelo trabalho é visto que a Natureza constituía um prolongamento do ser humano e o ser humano também representava um prolongamento da Natureza, evidenciando, assim, o conceito de relação metabólica (Suertegaray, 2023). Usando outros termos, o território da natureza é um território em que se estabelecem relações orgânicas entre o ser humano e a Natureza, uma interação metabólica que é harmônica.

Diante das contribuições, Suertegaray (2021) demonstra como grande parte da produção marxista ao longo do século XX tratou a Natureza apenas como um recurso material e, inclusive, essa perspectiva obteve repercussão na Geografia ao conceber a relação natureza-sociedade sob a ótica da apropriação/exploração. Para a autora, apesar da preocupação e reflexões sobre a finitude da Natureza na década de 1970 fazerem emergir a questão ambiental, coloca-se apenas em evidência uma preocupação com uma Natureza que é externa à Sociedade.

A partir dessas reflexões e da abordagem na Geografia de uma perspectiva biológica de Natureza biótica e abiótica (conceito de meio), Suertegaray (2021) problematiza essas noções e desenvolve o conceito de ambiente para a Geografia. Para a autora, a Natureza, deve ser vista como transfigurada, no sentido de transformação duma figura noutra e tal transformação ocorre a partir da subordinação pelos processos de exploração. Assim, a transfiguração da Natureza é diferente dependendo da área e da sociedade, sempre estabelecendo uma situação de conflito, portanto, demonstrando a dimensão cultural que a Natureza possui e também a sua historicidade. Nesse mesmo diapasão, pode-se refletir sobre o ser humano enquanto Natureza e a transformação que ele passa como ser híbrido, pois é afetado pelo modo de produção capitalista. Assim, o

conceito de ambiente procura superar a visão naturalista amplamente presente na ecologia e diferenciar ambiente de meio, uma vez que este possui uma herança biológica. (Suertegaray, 2021).

Nessa prática dialógica, é interessante citar também a influência da Complexidade no pensamento de Suertegaray, pois, apesar de possuir como método o Materialismo Histórico-Dialético, realiza um diálogo amplo com o pensamento complexo. Usa como referência a epistemologia de Morin (2015), a Biologia de Maturana e Varela (2001) e a irreversibilidade de Prigogine (1996) para fundamentar a sua crítica à dualidade da modernidade e sobre a necessidade da articulação entre a Natureza e a Sociedade. Em relação ao tempo, possui a contribuição de Prigogine (1996) como um movimento que é irreversível e a Natureza também é concebida como autopoietica, possuindo uma interconexão entre o sujeito e o objeto (Maturana; Varela, 2001), pois entende que “não há como fugir da busca de novos métodos que promovam a articulação dos elementos e processos naturais e sociais. A análise destas questões é, hoje, pensada sobre o princípio da complexidade de Morin” (Suertegaray, 2017, p. 132). Além do mais, o entendimento do espaço geográfico como Uno e Múltiplo foi inspirado na epistemologia de Morin e o seu princípio daquilo que é “tecido junto” (*complexus*) (Suertegaray, 2001).

Um outro nome relevante para essa discussão é Valter Caseti. Ele, assim como Suertegaray, apresenta amplo interesse nas questões ambientais e possui como visão de mundo a perspectiva marxista. O pensamento de Caseti utiliza a divisão da Natureza em dois momentos históricos. O primeiro é a Primeira Natureza, na qual o ser humano está presente, mas utiliza os recursos naturais como valor de uso, com o trabalho atuando como elemento mediador entre o ser humano e a Natureza. Nesse momento, a Natureza é um meio de produção sem a necessidade de gerar excedente. O segundo momento é a Segunda Natureza, que representa uma situação de valor de troca, onde a Natureza se transforma em uma mercadoria negociável que serve para o acúmulo de capital, modificando assim a produção da Natureza. Para o autor, o conceito marxista de natureza deve ser entendido não como algo externalizado, mas como um produto social (Caseti, 1991).

No pensamento de Caseti, há uma forte influência do texto de Smith (1988), que argumenta que, em vez de adotar uma ideia de dominação da Natureza, deve-se considerar um processo mais complexo de produção da Natureza. O argumento da dominação oferece apenas um futuro unidimensional e determinado. Em contrapartida, a ideia de produção sugere um futuro histórico sujeito às forças políticas, que podem ser alteradas, e não por causa de uma necessidade técnica inevitável.

Ademais, cabe destacar também o geógrafo Milton Almeida dos Santos, que foi responsável por realizar uma profunda obra teórica para a Geografia. Um conceito importante para entender a concepção de Natureza

presente no pensamento de Milton Santos é a de meio técnico-científico-informacional. Santos (2006) afirma que a história das relações entre Sociedade e Natureza é a da substituição de um meio natural por um meio cada vez mais artificializado e instrumentalizado e essa história pode ser dividida em três etapas: (1) meio natural, (2) meio técnico e (3) meio técnico-científico-informacional. O meio natural é o período em que o homem escolhia da Natureza aqueles aspectos considerados fundamentais ao exercício da vida, o meio técnico é o momento de emergência de um espaço mecanizado, a fase posterior à invenção e ao uso das máquinas, instrumentos não são prolongamentos do corpo humano, mas representam um prolongamento do território. O meio técnico-científico-informacional é o período que começa praticamente após a segunda guerra mundial. Esse é o momento em que os objetos técnicos tendem a ser concomitantemente técnicos e informacionais, pois devido a intencionalidade da produção já surgem como informação (Santos, 2006).

Em resumo, os geógrafos citados foram além do tratamento de domínio da Natureza para a ideia de uma natureza produzida socialmente. A influência de Marx está mais presente em Milton Santos, Suertegaray e Caseti do que em Porto-Gonçalves (apesar do seu diálogo realizado com o marxismo). Além disso, Milton Santos, Suertegaray e Caseti explicitam a conceituação de uma Primeira e uma Segunda Natureza. Mas, Suertegaray, em específico, também explicita a perspectiva do metabolismo da Natureza em Marx e dialoga com autores ecossocialistas como Foster (2005). Já Suertegaray e Porto-Gonçalves convergem ao realizarem um diálogo epistemológico com a Complexidade.

Natureza, Complexidade e Geografia Crítica: Convergências e Divergências Intradisciplinares

As conceituações marxista e complexa sobre a Natureza possuem pontos semelhantes e distintos. Com a formulação desses pontos não se objetiva aqui um confronto de superação de uma teoria por outra, mas o estabelecimento de uma relação dialógica que reflita a multiplicidade da prática geográfica. Conforme Morin (2005), o dialógico pode ser definido como a associação complexa (complementar/concorrente/antagônica) de instâncias necessárias em conjunto à existência de um fenômeno organizado.

A dialógica está ligada ao princípio hologramático, responsável por demonstrar que o todo está de certa forma incluído na parte e essa também está incluída no todo, assim, a complexidade organizacional do todo necessita da complexidade das partes. Nesse sentido, para o objetivo dialógico, são estabelecidas algumas noções importantes para analisar a perspectiva da Complexidade e da Geografia Crítica: (1) totalidade, (2) produção, (3) irreversibilidade e (4) autonomia e dependência. Assim, as convergências e divergências serão apontadas a partir dessas noções.

A noção de totalidade (1) é fundamental para a Complexidade e também para a Geografia Crítica. Para a Complexidade, a totalidade é entendida como um sistema em que as partes e o todo estão em uma relação de interdependência. O todo são emergências, que são pensados como mais do que a soma de suas partes. A Geografia Crítica, possuindo a fundamentação marxista, entende a totalidade a partir de uma relação dialética. Para a Complexidade, o todo deve ser entendido muito mais do que apenas a sua forma global, pois ele é portador de qualidades emergentes, as quais não podem ser reduzidas aos elementos que as constituem, pois, essas qualidades emergem da relação entre as partes no todo sistêmico. O todo, nesse sentido, é hegemônico em relação às partes, ou seja, o todo visto isoladamente não passa de um “vazio”. Neste sentido, as emergências apenas como totalidade também podem ser vistas como insuficiente para expressar a relação entre todos e partes – pois para Morin (2016) o todo é maior, e menor, que a soma de suas partes, assim como, as partes são maiores e menores que os todos, com os todos e as partes apresentando relações de concorrências, antagonismos e complementaridades, tanto com subjugações quanto autonomia um em relação aos outros. A visão reducionista, por outro lado, limita a explicação do todo às partes e a visão holística (globalista) que reduz as propriedades das partes às propriedades do todo ignoram a complexidade da unidade global.

Em conformidade a isso, Maturana e Varela (2001), tratando sobre o funcionamento dos seres vivos, explicam que um sistema vivo é uma unidade organizada que interage com o ambiente e a conduta deste sistema é determinada pelo próprio sistema e não apenas pelas relações das partes, assim, ao observar a totalidade do sistema é possível não o reduzir às suas partes. Nesse sentido, para a Complexidade, a noção de totalidade não deve ser totalizadora, diferente de um holismo simplificador que privilegia a totalidade em detrimento das partes, a Complexidade não busca privilegiar qualquer totalidade em detrimentos de suas partes. Sendo assim, “a ideia de totalidade torna-se mais bela e rica, na medida que cessa de ser totalitária, que se torna incapaz de se fechar em si mesma, que se torna complexa” (Morin, 2016, p. 162).

Para a Geografia Crítica, a noção de totalidade está relacionada com o método dialético, com os elementos constituintes só sendo entendidos em relação ao todo e às suas contradições internas, refletindo o espaço como socialmente produzido. Lefebvre (2023) explica que a dialética se esforça para compreender as condições concretas da pesquisa e os caracteres concretos do real, isto é, após distinguir os aspectos contraditórios, os refaz em sua unidade. No método marxista, a realidade a ser atingida por meio da análise e que é reconstruída (síntese) é uma realidade que está sempre em movimento.

De acordo com Santos (2004), a noção de totalidade serve à Geografia por ser adequada ao estudo do espaço, pois permite que não haja um afastamento da realidade concreta. Como sem a noção de totalidade, diz

ele, explicar que alguns Estados estejam cada vez mais ricos e outros mais pobres? Como explicar que a mais-valia proveniente da superexploração desemboca no número de indivíduos sem emprego? Para que essa realidade seja vista é preciso considerá-la como uma totalidade, em que há interdependência entre as partes. Essa noção de totalidade permite que os quadros de desigualdades não sejam ocultos. Além do que, permite fugir das posições metodológicas que fragmentam a realidade.

Nesse sentido, para Santos (2006) a totalidade é a realidade em sua integralidade, uma totalidade dos estados de coisas existentes, em suas relações e movimentos. Em outros termos, a totalidade vai se fazendo mais complexa e densa porque o processo histórico é um processo de complexificação. A totalidade se encontra em constante movimento, de forma que toda totalidade é incompleta e busca sempre totalizar-se a cada momento de sua evolução, estando constantemente sujeita a novas metamorfoses.

A convergência entre a Complexidade e a Geografia Crítica fica expressa na visão da totalidade como incapaz de se fechar em si mesma, como um movimento, sempre sujeita a novos pensamentos e metamorfoses, ou seja, ambas compartilham a ideia de que o todo não pode ser reduzido a soma das partes e questionam uma totalidade que seja estática. Contudo, as abordagens se distinguem (divergência) pois o foco da reflexão da Complexidade está nos sistemas enquanto a abordagem dialética está focada nas contradições buscando transformar uma condição de desigualdade, priorizando, assim, mais a análise histórica. Essa perspectiva é de uma totalidade que é concreta, isto é, a ordem como resultado das relações sociais/históricas, para a Complexidade a ordem é resultante das interações entre os elementos do sistema, buscando entender como as interações atuam nos sistemas. O caos, por exemplo, para a Complexidade, é um princípio genérico permanente que faz parte da totalidade da Natureza, mediado pela tetralogia desordem/interação/ordem/organização (Morin, 2016). Assim, ambas as perspectivas contribuem para a problematização do dualismo parte/todo, ao insistirem na inseparabilidade entre escalas, dimensões e processos, embora o façam a partir de fundamentos distintos — um centrado na crítica das relações sociais, o outro na dinâmica dos sistemas organizacionais.

A noção de produção (2) também possui relevância para a Complexidade e para a Geografia Crítica. Para a Complexidade, a ideia de produção está relacionada com a noção de ser-máquina. A noção de máquina aqui tem um sentido funcional de máquina como “ser físico organizador”, de forma que qualquer ser físico que comporta trabalho, produção e transformação pode ser considerado como uma máquina. Morin (2016) faz referência à noção marxista de produção da Natureza e propõe uma forma ainda mais complexa de entender essa relação dialética: a partir da ideia de recursividade, pois a relação Homem/Natureza para além de ser uma

relação de troca dinâmica (dialética) deve ser entendida como um circuito em que as transformações se retroalimentam continuamente.

Na perspectiva da noção de produção marxista, compreende-se que o ser humano transforma a Natureza e, simultaneamente, é transformado por ela. No entanto, para a Complexidade, embora esse entendimento seja crucial, ele necessita ser ampliado para capturar nuances adicionais da realidade. A principal divergência entre as abordagens reside no fato de que, para a Complexidade, além de reconhecer essa transformação recíproca, é essencial considerar as mudanças que se acumulam ao longo do tempo, gerando novos e diferentes níveis de organização.

Essa acumulação de transformações não é apenas uma sequência de eventos, mas sim o que a Complexidade denomina evolução cumulativa. Isso significa que as interações e as modificações contínuas em um sistema, ao longo do tempo, não apenas alteram suas partes, mas também produzem rearranjos e emergências que resultam em estruturas ou comportamentos mais complexos. É um processo onde o que foi construído em um nível serve de base para o surgimento de um novo nível de complexidade e organização. Por exemplo, a evolução biológica é cumulativa, onde a soma de pequenas adaptações ao longo de eras leva ao surgimento de novas espécies e ecossistemas inteiros.

Essa evolução cumulativa está intrinsecamente ligada à organização. A cada novo patamar de acumulação de transformações, o sistema se reorganiza, adquirindo novas propriedades e capacidades que não existiam anteriormente nas partes isoladas. Enquanto a noção de produção marxista enfatiza o caráter contínuo da transformação mútua entre ser humano e natureza, a Complexidade aprofunda essa visão ao destacar que essa interação gera um processo de reorganização constante, onde as transformações passadas sedimentam as condições para novas e mais complexas formas de existência. A ênfase, portanto, se desloca para a interatividade que produz esses saltos organizacionais e evolutivos, baseando-se fortemente na Teoria da Organização, que estuda como os sistemas se estruturam, se mantêm e evoluem em meio à sua própria dinâmica.

Na Geografia Crítica, a noção de produção marxista é amplamente discutida e incorporada em suas reflexões. Smith (1988) aponta que a aparência imediata da Natureza é apresentada como um “*substratum* material” da vida diária, possuindo o domínio do valor-de-uso mais do que o valor-de-troca, contudo, quanto essa Natureza é posta num contexto histórico, o desenvolvimento material é apresentado como um processo de produção da natureza que funde os valores-de-uso e os valores-de-troca, e como resultado dessa produção está o desenvolvimento desigual.

A distinção entre uma Primeira e Segunda Natureza pode ser questionada a partir da noção de produção da Natureza: “A distinção entre a primeira e a segunda naturezas é obsoleta [...] tornou-se obsoleta tão logo quando não mais se referia à divisão entre sociedade humana e não humana” (Smith, 1988, p. 99). Nesse entendimento, a divisão clássica de duas naturezas, que não é a forma que Marx pensava a Natureza, divide uma natureza primeira (mundo não-humano) e a natureza segunda (o mundo humano), contudo, esse conceito é obsoleto porque, com a produção voltada para a troca, até mesmo a primeira natureza é produzida, pois é vista através da ótica econômica. A noção de produção da Natureza, portanto, distingue-se da ideia de dominação e expõe a perspectiva de Marx de uma relação metabólica entre o ser humano e a Natureza.

Não apenas a Complexidade considera a visão de Marx de produção como importante para a sua abordagem teórica, mas a possibilidade de diálogo entre o sistêmico e conceito de metabolismo também fica expressa na obra de Foster (2005):

A partir da década de 1840, e até os dias de hoje, o conceito de metabolismo tem sido usado como uma categoria-chave na abordagem da teoria dos sistemas à interação dos organismos com o seu meio ambiente. Ele capta o complexo bioquímico da troca metabólica, através do qual um organismo (ou uma determinada célula) se serve dos materiais e da energia do seu meio ambiente e os converte por meio de várias reações metabólicas nas unidades constituintes do crescimento. (Foster, 2005, p. 226).

Isso sugere que perspectivas ditas como antagônicas no pensamento geográfico, possuem uma relação de diálogo (ponto de convergência). Com a noção de metabolismo da Natureza detendo ampla convergência com a teoria sistêmica a partir da interação dos organismos com o seu ambiente. A conceituação de Natureza pela Complexidade possui um caminho de aproximação a se construir com a visão marxista de metabolismo, sendo mais próximo esse contato do que com a divisão de Primeira e Segunda Natureza. Essa visão permite ampliar o escopo da produção para além do trabalho humano, incluindo as dinâmicas próprias dos sistemas naturais. Tal ampliação, no entanto, não substitui a análise crítica das formas específicas da produção social, mas pode fornecer uma base epistemológica para compreender que os processos de territorialização, por exemplo, não decorrem exclusivamente da ação consciente dos sujeitos sociais, mas envolvem múltiplas causalidades e níveis de organização, desafiando, portanto, o dualismo entre intencionalidade e espontaneidade.

Assim como as noções anteriores, a noção de irreversibilidade (3) também possui relevância para a Complexidade e pontos de diálogo com a Geografia Crítica. Como escreve Prigogine (1996), a ciência concebia o tempo de uma maneira reversível. Um exemplo é a lei de Newton que é ao mesmo tempo determinista e

reversível do tempo, isso quer dizer que, ao conhecer as condições iniciais de um sistema submetido a essa lei, pode-se calcular todos os seus estados passados ou futuros. Contudo, os avanços nos estudos sobre os processos irreversíveis corroboraram para a quebra dessa simetria temporal. A entropia, elemento essencial da 2ª Lei da termodinâmica, apontou para essa direção, isto é, o segundo princípio da termodinâmica demonstrou que a energia do universo é constante e que a entropia do universo cresce na direção ao máximo.

Pela entropia a irreversibilidade é o aumento da desordem. Contudo, os desenvolvimentos de campos como física dos sistemas em não-equilíbrio problematizaram que a flecha do tempo também seria uma fonte de ordem no sistema, sendo que é graças a irreversibilidade que a Natureza realiza suas novas e diferenciadas estruturas e organizações, algumas podendo ganhar cada vez mais complexidades, isto é, a vida apenas é possível num universo que está longe do equilíbrio (Prigogine, 1996). A flecha do tempo, que simboliza a direção unidirecional do tempo – do passado para o futuro – é um elemento fundamental na compreensão do desenvolvimento da vida e da complexidade dos sistemas.

Nesse sentido, dialogando com o que escreveu Prigogine (1996) sobre a ciência natural estar mudando sua visão de tempo, considerando uma noção de tempo aberta e totalmente histórica, Massey (2008), geógrafa marxista, utiliza essa nova consideração da irreversibilidade do tempo para uma conceituação de espaço que desafia as noções tradicionais de um espaço fixo, argumentando que o espaço socialmente construído é dinâmico e fluido. A questão da irreversibilidade, no pensamento da autora, expõe como alguns dos processos espaciais ao serem iniciados podem levar a transformações que são irreversíveis, um espaço produzido que carrega em si as marcas dos processos históricos. Para a autora, irreversibilidade para a Geografia pode ser pensada como resultante do sistema de produção capitalista e a sua reconfiguração no espaço geográfico, contudo, não deve ser entendida como uma mudança que é inevitável e sem intervenção, mas uma reflexão sobre as marcas duradouras deixadas pelo capitalismo na Natureza.

Em outras palavras, para a Geografia Crítica essa ideia de tempo como seta está evidenciada no sistema capitalista que promove a exploração da Natureza. Deste modo, a convergência entre as abordagens é expressa na consideração de ambas de que a irreversibilidade é um traço fundamental dos processos naturais e sociais e a divergência é que enquanto a Complexidade pensa a irreversibilidade como motor da emergência da ordem em sistemas abertos (organização longe do equilíbrio), a Geografia Crítica a vincula às marcas estruturais deixadas pela lógica do capital, enfatizando que certas mudanças no espaço são irreversíveis justamente porque são produto de relações de exploração. A incorporação da noção de irreversibilidade ao pensamento geográfico permite romper com uma visão cíclica ou determinista da história e da natureza, abrindo espaço para uma

compreensão do tempo como campo de possibilidades e não apenas de repetições ou reproduções. Isso tem implicações importantes para o planejamento territorial, a análise dos riscos socioambientais e a crítica às narrativas de controle absoluto sobre a natureza, colocando em questão o dualismo moderno entre ordem e desordem.

As noções de autonomia e dependência (4) também podem ser entendidas de uma maneira dialógica entre a Complexidade e a Geografia Crítica. A noção de autonomia para a Complexidade pode ser pensada a partir da auto-organização de um sistema, elementos que possuem liberdade de organização, mas que continuam fazendo parte do todo sistêmico.

Apesar da autonomia/auto-organização de alguns sistemas, existe também a relação de dependência entre os componentes. A Natureza é para a Complexidade essa relação de solidariedade e dependência de sistemas entrelaçados uns sobre os outros e por meio dos outros, um sistema de sistemas em série, um todo polissistêmico. Por exemplo, o organismo é um sistema de órgãos, que são sistemas de moléculas, que são sistemas de átomos e que o ser vivo é um sistema individual que participa de um sistema de reprodução e de um ecossistema. Seguindo esse raciocínio, a ideia de sistemas de sistemas rompe com a ideia clássica de objeto fechado e autossuficiente (Morin, 2016).

A Geografia Crítica também possui implicações da noção de autonomia, por exemplo, visando a expansão conceitual da ideia de território e esboçando uma concepção alternativa de desenvolvimento que fuja do economicismo, Souza (1994) explicita a questão de uma territorialidade autônoma. Para ele, a autonomia reconceitua a ideia de desenvolvimento, essa sendo encarado como o processo de auto—instituição da sociedade para uma maior liberdade e menor desigualdade, ou seja, uma sociedade autônoma gere livremente o território e procura a transformação visando uma justiça social, caso visível em sociedades indígenas e quilombolas.

Assim, para a Geografia Crítica, a ideia de autonomia é aplicável, por exemplo, na territorialidade autônoma em que sociedades decidem agir de acordo com os seus próprios interesses. Já a noção de dependência, uma das aplicações para a Geografia Crítica é a inserção desigual dos territórios na política global, por exemplo, as inovações tecnológicas deixam os povos periféricos ainda mais à mercê do centro do poder, deixando-os dependentes da tecnologia importada (Santos, 2006). Assim, a convergência entre as abordagens se dá a partir do reconhecimento mútuo de que a autonomia é relacional e que não há independência absoluta. A divergência é que para a Complexidade a autonomia é sobretudo um fenômeno emergente da organização sistêmica, enquanto na Geografia Crítica a autonomia está atrelada à luta por autodeterminação e justiça

territorial. A interdependência entre autonomia e dependência questiona a dicotomia entre liberdade e dominação. Mostra-se que a autonomia não é a ausência de dependências, mas a capacidade de reconfigurá-las.

Dessa forma, a dialógica entre Complexidade e Geografia Crítica procura desarticular as dicotomias presentes no pensamento geográfico. Ao ir além de separações como parte/todo, ordem/desordem e autonomia/dependência, ambas as abordagens favorecem uma compreensão integrada e relacional da Natureza e da sociedade. Essa perspectiva aprimora a análise teórica e abre caminhos para práticas geográficas que reconheçam a inseparabilidade dos fenômenos, contribuindo para um conhecimento complexo da realidade.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A perspectiva da Complexidade e a Geografia Crítica convergem em vários aspectos ao abordar as noções de totalidade, produção, irreversibilidade, e autonomia e dependência, mas também apresentam divergências. Ambas reconhecem a totalidade como algo dinâmico e mais do que a soma das partes, rejeitando tanto o reducionismo quanto o holismo. No entanto, a Complexidade se debruça sobre os sistemas e suas interações, contudo, buscando superar o mero sistemismo ao integrar a incerteza e a auto-organização; enquanto a Geografia Crítica, com base no marxismo, destaca a dialética das contradições sociais e espaciais.

A Complexidade apresenta uma Natureza que possui instabilidades, não-linearidades, emergências, demonstrando que o paradigma simplificador não é eficaz para analisar uma Natureza que é dinâmica. Devido à presença dos dualismos no pensamento geográfico, a Complexidade se mostra como uma epistemologia que oferece a Unicidade (uno) da geografia e a singularidades (múltiplo) para a problematização da dualidade.

A Geografia Crítica e a sua base teórica marxista oferecem também muitos elementos para a problematização da dualidade na definição de Natureza na Geografia, principalmente, quando vai além de uma Natureza dominada e oferece a perspectiva de uma Natureza produzida. Além do mais, a ideia orgânica de Natureza expressa no conceito de metabolismo oferece uma relação de circularidade e movimento entre o ser humano e o natural. Para além de uma divisão de Primeira e Segunda Natureza, o conceito de metabolismo e de produção da Natureza está mais próximo da conceituação da Complexidade de Natureza como um metassistema.

A relação dialógica que foi estabelecida possibilita o entendimento sobre os pontos que são mais evidenciados em cada perspectiva, mas, apesar das especificidades dos pensamentos, existe uma procura por

um posicionamento não dual sobre a Natureza que é importante para a teoria e prática geográfica. O desafio agora será o reconhecimento e a prática de novos trabalhos que dialoguem com perspectivas diferentes para o avanço da própria ciência, contribuindo, assim, para a problematização de uma definição de Natureza pautada na dualidade.

V. REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. Problemática da Desertificação e da Savanização no Brasil intertropical. *Geomorfologia*, v. 53, 1977.
- ALLEN, P. M. Cities: The visible expression of co-evolving complexity. In: PORTUGALI, J. (ed.). *Complexity theories of cities have come of age: An overview with implications to urban planning and design*. [S.l.]: [s.n.], 2012. p. 67-89.
- BURKETT, P. Marx and nature. *New Politics*, v. 8, n. 3, p. 153-161, 2001.
- CASSETI, V. *Ambiente e apropriação do relevo*. São Paulo: Contexto, 1991.
- DUTRA GOMES, R. *Geografia e Complexidade: das diferenciações de áreas à Nova Cognição do Sistema Terra-Mundo*. 2010. 258p. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas.
- FOSTER, J. B. *A ecologia de Marx: materialismo e natureza*. Rio de Janeiro: Record, 2005.
- GOMES, R. D. Geografia, Dualidade e Complexidade. *Revista de Geografia (Recife)*, v. 37, n. 3, 2020.
- GOMES, R. D.; VITTE, A. C. A Geografia Física e o objeto complexo: algumas flexibilizações do processual. *Geosul*, v. 26, n. 50, p. 8-38, 2010.
- GOMES, R. D.; VITTE, A. C. Geomorfologia e Complexidade: uma revisão teórica. *Revista de Geografia - PPGeo-UFJF*, v. 12, n. Especial, p. 1-17, 2022.
- GONÇALVES, C. W. P. A geografia está em crise. Viva a geografia!. *Boletim Paulista de Geografia*, n. 55, p. 5-30, 1978.
- LEFEBVRE, H. *Marxismo: uma breve introdução*. Porto Alegre: L&PM Pocket, 2023.
- MALANSON, G. P. *Considering complexity*. [S.l.]: [s.n.], 1999.
- MANSON, S.; O'SULLIVAN, D. Complexity theory in the study of space and place. *Environment and Planning A*, v. 38, n. 4, p. 677-692, 2006.
- MARX, K. *Manuscritos Econômicos-Filosóficos*. Tradução: Jesus Ranieri. São Paulo: Boitempo, 2004.
- MARX, K.; ENGELS, F. *A ideologia alemã*. São Paulo: Expressão Popular, 2009.
- MARX, K.; ENGELS, F. *A ideologia alemã*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- MASSEY, D. B. *Pelo espaço: uma nova política da espacialidade*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- MATURANA, H.; VARELA, F. *A árvore do conhecimento*. São Paulo: Palas Athena, v. 2, 2001.
- MATURANA, H.; VARELA, F.; DOS SANTOS, J. P. *A árvore do conhecimento: as bases biológicas do entendimento humano*. [S.l.]: Editorial Psy, 1995.

- MONTEIRO, C. A. F. Geossistemas: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.
- MORAES, Antonio Carlos Robert de. Geografia, interdisciplinaridade e metodologia. GEOUSP Espaço e Tempo (Online), v. 18, n. 1, p. 09-39, 2014.
- MORIN, E. Ciência com consciência. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.
- MORIN, E. Introdução ao pensamento complexo. Trad. Eliane Lisboa. [S.l.]: [s.n.], 2015.
- MORIN, E. O método 1: a natureza da natureza. Porto Alegre: Sulina, 2016.
- MORIN, E.; LE MOIGNE, J. L. A inteligência da complexidade. São Paulo: Ed. Peirópolis, 2000, 263p.
- PORTO-GONÇALVES, C. W. Os descaminhos do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2006.
- PORTUGALI, J. Complexity theories of cities: Implications to urban planning. In: PORTUGALI, J. (ed.). Complexity theories of cities have come of age: An overview with implications to urban planning and design. [S.l.]: [s.n.], 2012. p. 221-244.
- PORTUGALI, J. Complexity theory as a link between space and place. Environment and Planning A, v. 38, n. 4, p. 647-664, 2006.
- PRIGOGINE, I. O fim das certezas: tempo, caos e as leis da natureza. Tradução: Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1996.
- QUAINI, Massimo. Geografia e marxismo. São Paulo: Paz e Terra, 1979.
- SAITO, K. O ecossocialismo de Karl Marx: capitalismo, natureza e a crítica inacabada à economia política. São Paulo: Boitempo Editorial, 2021.
- SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. 2. reimpr. São Paulo: Edusp, 2006.
- SANTOS, M. Por uma geografia nova. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2004.
- SCHMIDT, A.; PARIS, L. P. El concepto de la naturaleza en Marx. Ideas y Valores, n. 51-52, p. 128-132, 1978.
- SMITH, N. Desenvolvimento desigual. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.
- SMITH, N.; O'KEEFE, P. Geography, Marx and the concept of nature. In: Environment. Routledge, 2017. p. 47-56.
- SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. São Paulo: Ed. Lunar, 1977.
- SOUZA, M. L. O subdesenvolvimento das teorias do desenvolvimento. Revista Princípios, São Paulo, v. 35, p. 27-33, 1994.
- SUERTEGARAY, D. M. A. Meio, ambiente e geografia. [S.l.]: [s.n.], 2021.
- SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia Física e Geografia Humana: uma questão de método-um ensaio a partir da pesquisa sobre Arenização. GEOgraphia, v. 12, n. 23, p. 8-29, 2010.
- THRIFT, N. The place of complexity. Theory, Culture & Society, v. 16, n. 3, p. 31-69, 1999. y Valores, n. 51-52, p. 128-132, 1978.
-