

---

# A ABORDAGEM SISTÊMICA E A QUESTÃO DA DICOTOMIA FÍSICO/SOCIAL NA CIÊNCIA GEOGRAFIA

## THE SYSTEMIC APPROACH AND THE ISSUE OF DICHOTOMY PHYSICAL / SOCIAL SCIENCE IN GEOGRAPHY

Lucas Labigalini Fuini<sup>1</sup>

---

**RESUMO:** Neste artigo procura-se analisar a influência do conceito de “sistemas” e da “teoria dos sistemas” nos estudos geográficos, tanto naqueles dedicados aos sistemas físicos e naturais quanto nos trabalhos voltados a organização social e econômica do espaço geográfico. Propõe-se, como hipótese e norte teórico, que a abordagem sistêmica, ao considerar a integração entre elementos organizados com objetivo específico, proporciona um caráter “holístico” e “interdisciplinar” essencial à investigação do espaço geográfico. Posto que, enquanto método, os “sistemas” criam condições para a superação da tradicional dicotomia epistemológica da Geografia.

**Palavras-chave:** Sistemas; Geografia; Interdisciplinaridade; Dicotomia; Sistemas físicos/sociais.

**ABSTRACT:** This article seeks to analyze the influence of the concept of “systems” and “systems theory” in geographic studies, both those dedicated to physical systems and natural as the work focused on social and economic organization of geographical space. It is proposed as a hypothesis and guide theoretical, that the systemic approach, considering the integration between elements organized with specific goals, provides a “holistic” character and “interdisciplinary” essential to the investigation of geographical space. Since, as a method, the “systems” create conditions for overcoming the traditional epistemological dichotomy of Geography.

**Key words:** Systems; Geography; Interdisciplinary; Dichotomy; Physical systems/social.

### Introdução

Neste artigo buscar-se-á, à luz de uma revisão teórica da abordagem sistêmica aplicada à ciência e a Geografia em particular, compreender as aplicações desta teoria nos estudos dos ambientes físicos e sociais na ciência geográfica, ponderando-se sobre a possibilidade de, a partir deste arcabouço, se reativar o princípio da interdisciplinariedade enquanto demanda do mundo globalizado e imposto às ciências, no geral.

Em um primeiro momento, se estabelece os contornos conceituais dos “sistemas”, tendo como referência principal a obra de Morin (2003). Reconhecidamente trabalhado por muitos autores, como Bertalanffy, Chorley, Hagget, Christofolletti, o conceito de “sistemas” transborda para uma “teoria dos sistemas” quando a idéia de um conjunto de elementos relacionados entre si, com certo grau de organização e objetivo definido se estrutura em um instrumental bem definido de idéias e elementos aplicáveis aos estudos do meio ambiente, inicialmente o físico e ecológico.

Em um segundo momento efetua-se investigação mais detalhada das interfaces científicas da análise sistêmica, destacando a estrutura mais frequentemente aplicada na teoria geral dos sistemas, enfatizando os estudos climatológicos, geomorfológicos e climatológicos em sistemas abertos e isolados. Busca-se também compreender a influência da categoria “ecossistema” no escopo da abordagem sistêmica na ciência.

Em um terceiro momento focaliza-se a inserção da visão sistêmica na ciência geográfica, não somente como conceitual genérico, mas antes como referencial teórico de investigação. Colocam-se então exemplos tanto dos estudos nas áreas afeitas à Geografia física, expressas também nas modelagens, quanto na Geografia humana e econômica. Neste intercurso metodológico, lança-se também a preocupação com a interdisciplinaridade científica nos estudos geográficos, algo possível à luz dos referenciais sistêmicos.

### Os princípios filosóficos da abordagem sistêmica

Um sistema é um conjunto de elementos interconectados harmonicamente, de modo a formar um todo organizado. É uma definição que acontece em várias disciplinas, como biologia, medicina, informática, administração. Todo sistema possui um objetivo que define seu tipo de inserção no meio ambiente.

---

<sup>1</sup> Professor Assistente Doutor do Curso de Geografia da Unesp-Campus de Ourinhos. Doutor e Mestre em Geografia pela UNESP Campus Rio Claro. E-mail: lucasfuini ourinhos.unesp.br;

O sistema possui algo mais do que seus componentes considerados de maneira isolada ou justaposta: - sua organização; - sua própria unidade global, o todo e, - as qualidades e propriedades novas emergindo da organização e da unidade global. (MORIN, 2003, p. 136).

Um sistema consiste de componentes, partes e elementos - embora também possam ser vistos como sub-sistemas - e as relações entre eles. A integração entre tais componentes pode se dar por fluxos de informações, matéria, energia. O sistema pode ser visto como uma unidade complexa organizada que se manifesta fenomenalmente enquanto todo no tempo e no espaço.

A concepção que se destaca aqui nos situa de imediato além do reducionismo e do holismo, apelando para um princípio de inteligibilidade que integra a parte da verdade incluída em ambos, não devendo existir aniquilamento do todo pelas partes, nem das partes em relação ao todo. Deve-se-ia, pois, buscar esclarecer as relações entre partes e todo, em cada termo remete a outro.

A boa integração dos elementos é chamada sinergia, determinando que as transformações ocorridas em uma das partes influenciará todas as outras. A emergência é também elemento intrínseco aos sistemas, caracterizando a possibilidade de renovação de laços e dos aspectos morfológicos da estrutura organizacional sistêmica. A alta sinergia de um sistema faz com que seja possível a este cumprir sua finalidade com eficiência; já sua falta pode implicar em mau funcionamento, inclusive falha completa. Podemos dizer, então, que todo sistema apresenta

Uma face emersa, que é associativa, organizacional, funcional, e uma fase imersa, virtual, que é o negativo dela. Há antagonismo latente entre o que é atualizado e o que é virtualizado. A solidariedade manifesta no interior do sistema e a funcionalidade de sua organização criam e dissimulam ao mesmo tempo este antagonismo portador de uma potencialidade de desorganização e desintegração. Pode-se anunciar, então, o princípio do antagonismo sistêmico: a unidade complexa do sistema simultaneamente cria e rechaça o antagonismo. (MORIN, 2003, p. 152).

Em termos gerais, sistemas podem ser vistos de duas maneiras:

- através da análise, em que se estuda cada parte de um sistema separadamente a fim de recompô-lo posteriormente.
- através de uma visão holista, em que se entende que o funcionamento do sistema como um todo, constitui um fenômeno único e irreduzível em suas partes.

Um sistema pode interagir como o seu meio, por meio de entradas e saídas. Nesses casos, é declarado com um sistema aberto - exemplos como um ser humano, uma árvore, um programa de computador padrão. Já um sistema fechado é auto-contido. Sistemas dinâmicos tem componentes ou fluxos, ou ambos, que mudam ao longo do tempo, o que não acontece com sistemas estáticos. No mundo não-virtual, ou da *physis*, podemos também dizer

que sistemas existem. Por exemplo, o sistema solar com seus nove planetas orbitando ao redor do sol.

O sistema, enquanto unidade complexa organizada e conceito piloto, é resultado de interações entre sujeito e objeto em um universo mais amplo, representando e concebendo unidades complexas constituídas de inter-relações organizacionais entre elementos, ações ou outras unidades complexas, em formas de organização que ligam, mantém, formam e transformam o sistema, comportando seus princípios, regras, imposições e efeitos. Mais do que isso, os estudos sistêmicos permitem superar dicotomias e a organização disciplinar do conhecimento ao encadear a análise das formas de organização física e de organização das idéias, valores, cultura.

O sistema observado, e conseqüentemente a *physis* organizada do qual ele faz parte, e o observador-sistema, e conseqüentemente a organização antropológica do qual ele faz parte, tornam-se inter-relacionados de maneira crucial (...) Cria-se em e por uma tal inter-relação uma nova totalidade sistêmica que engloba ambos. (MORIN, 2003, p. 179).

### A aplicação da análise sistêmica nas ciências naturais

A teoria de sistemas foi proposta em meados de 1950, por von Bertalanffy. Em 1956, Ross Ashby introduziu o conceito na ciência cibernética. A pesquisa de von Bertalanffy foi baseada numa visão diferente do reducionismo científico até então aplicada pela ciência convencional. De forma geral os sistemas podem ser definidos no seio da ciência, como um conjunto de partes interagentes e interdependentes que, conjuntamente, formam um todo unitário com determinado objetivo e efetuam determinada função.

A proposta de Bertalanffy (1973, p. 28) pressupunha uma episteme complexa e que, na essência, buscava uma linguagem científica única que englobasse todos os campos do conhecimento, permeando a Biologia, a Engenharia, a Física, a Matemática, a Psicologia, as Ciências Sociais, as Ciências da Terra e outras, através da definição e análise de componentes e estruturas funcionais inerentes a todos os campos da realidade, os quais colocam-se como suporte para sua compreensão, os sistemas. (VICENTE; PEREZ FILHO, 2003, p. 329).

De forma geral, um sistema pode ser definido em sentido ampliado como um conjunto de elementos interdependentes que interagem com objetivos comuns formando um todo, e onde cada um dos elementos componentes comporta-se, por sua vez, como um sistema cujo resultado é maior do que o resultado que as unidades poderiam ter se funcionassem independentemente. Qualquer conjunto de partes unidas entre si pode ser considerado um sistema, desde que as relações entre as partes e o comportamento do todo seja o foco de atenção. Na análise científica, Hall; Fagen (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 106) definem sistemas como sendo um "conjunto de elementos e das relações entre eles e seus atributos", enquanto Bertalanffy (VICENTE; PEREZ FILHO, 2003, p. 329) como um "conjunto de elementos em interação".

A premissa da interdisciplinariedade é inerente aos sistemas. Em ciências sociais, por exemplo, a movimentação histórica de uma determinada massa populacional torna

extremamente complexa a análise do comportamento de um determinado indivíduo isoladamente no escopo da estrutura econômica e social. Os mesmos conceitos e princípios que orientam uma organização no ponto de vista sistêmico, estão em todas as disciplinas, físicas, biológicas, tecnológicas, sociológicas, etc. provendo uma base para a sua unificação.

No entanto, deve-se ressaltar o fato que a produção científica realizada sob a perspectiva sistêmica esteve quase sempre associada aos estudos dos fenômenos da natureza e das paisagens naturais, destacando o caráter temporal momentâneo nos estudos dos sistemas físicos que sonegam, muitas vezes, o aspecto genético e temporal dos mesmos. A metodologia utilizada na maioria dos estudos sistêmicos inclinados aos sistemas físicos e naturais incluem os seguintes parâmetros gerais (FORSTER, 1957; CHORLEY; HAGGET, 1977, apud SALES, 2004):

**A)** Na medida em que o sistema procura realizar determinada finalidade, a compreensão de seu funcionamento depende da identificação dos elementos componentes e das relações entre componentes e seus atributos, bem como do parâmetro de entradas e saídas (*inputs/outputs*) da matéria e da energia que respondem pelo funcionamento do todo;

**B)** quanto ao grau de relação com o meio, existiriam três tipos amplos de sistemas: sistemas isolados, que não realizam trocas com o ambiente no qual se acham instalados; sistemas abertos, que trocam matéria e energia com o meio circundante e; sistemas fechados, que trocam apenas energia;

**C)** Do ponto de vista espacial, os sistemas apresentariam magnitudes variadas, da megasala à escala local e;

**D)** De acordo com os aspectos de forma e estrutura, os sistemas são classificados como morfológicos (baseados em propriedades físicas tais como geometria, densidade, comprimento), funcionais (com base na ação dos processos responsáveis pelas formas e funcionamento do sistema) e controlados (definidos pela ação controladora das atividades humanas sobre o processo).

A ideia de *ecossistemas* adquire forte ênfase nos estudos sistêmicos sobre o meio ambiente, e na análise geográfica dos processos naturais, a partir de 1930 com A. Tansley. Nos estudos dos ecossistemas destaca-se, sobretudo, o exame das relações e processos que têm relação com os organismos, considerando as relações ecológicas, as peculiaridades estruturais da *biocenose*, os elementos abióticos das relações com o organismos e os elementos biocêntricos.

O conceito de *ecossistema* apresenta um avanço ao propor uma unidade de estudo com elementos em interação e transformação, num todo complexo e hierarquizado. Conceitos vitais para a posterior compreensão sistêmica na Geografia, porém o fato biológico ainda prevalecia sobre o fato geográfico, pois não considerava a intervenção humana como parte da estrutura biocenótica, o que limita o próprio conceito de ecologia e sua proposta de compreensão do meio ambiente, onde o foco principal é o meio natural. (VICENTE; PEREZ FILHO, 2003, p. 333).

## Os sistemas na geografia: limites e possibilidades à análise das organizações sócio-espaciais

A abordagem sistêmica pode servir à ciência geográfica como instrumento conceitual que facilita tratar dos conjuntos complexos, como os da organização espacial. A preocupação em focalizar as questões geográficas sob a perspectiva sistêmica representou característica que favoreceu e dinamizou o desenvolvimento da denominada “Nova Geografia” (*New Geography*).

A aplicação da teoria dos sistemas nos estudos geográficos serviu para melhor focalizar as pesquisas e para delinear com maior exatidão o setor de estudo desta ciência, além de propiciar oportunidade para considerações críticas de muitos dos seus conceitos em temas ligados às geociências ou às ciências humanas. No âmbito da Geografia, todos os seus setores estão sendo revitalizados pela utilização da abordagem sistêmica. Por exemplo, a introdução do conceito de *geossistema*, pelos geógrafos soviéticos, permitiu recompor e revitalizar o campo da Geografia Física.

Bertrand (1968), na sua Geografia Física Global, conceitua *geossistema* como um tipo de sistema aberto, hierarquicamente organizado, formado pela combinação dinâmica e dialética de um potencial ecológico (geomorfologia, clima, hidrologia), de uma condição de exploração biológica natural (vegetação, solo, fauna) e das atividades ditas antrópicas. Partindo dessa abordagem, o autor propôs a adoção de escalas espaciais diferentes – em ordem decrescente são elas a zona, o domínio, a região, o geossistema, o geofácies e o geotopo, estes dois últimos classificados a partir de critérios biogeográficos e antrópicos. (SALES, 2004, p. 130).

No escopo das geociências, bibliografia específica avoluma-se, destacando os seguintes aspectos:

Na Geomorfologia, por exemplo, o ponto de partida é atribuído a Strahler (1950, p. 676), quando escreveu que um sistema de drenagem ajustado talvez seja melhor descrito como um sistema aberto em estado constante, que difere de um sistema fechado em equilíbrio, pois o sistema aberto possui importação e exportação de componentes. Neste contexto, e como ponto inicial, destaca também a teoria dos *Ciclos de Erosão* de Davis destacando os aspectos morfogenéticos do relevo. Ao expor as bases da teoria do equilíbrio dinâmico em geomorfologia, J. T. Hack (1960) também utilizou a idéia de sistemas abertos, mas Chorley (1962) procurou sistematizar e esclarecer a necessidade da abordagem sistêmica aos problemas geomorfológicos, destacando as preocupações com a dinâmica e o equilíbrio nos sistemas. Contribuições sucessivas vêm sendo realizadas no estudo dos sistemas ecológicos, mostrando a aplicabilidade da noção de *ecossistema*. Conceitos sistêmicos têm sido também aplicados à análise morfométrica e topológica de redes fluviais, e as bacias hidrográficas começaram a ser focalizadas como unidades geomorfológicas fundamentais, tendo em vista o funcionamento integrado de seus elementos. (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. XII).

Na literatura em língua portuguesa uma das grandes contribuições na área foi feita por Antônio Christofolletti (1979), elaborando a obra *Análise de Sistemas em Geografia*. Apresentando os conceitos básicos da teoria dos sistemas, o autor focaliza diversos itens da abordagem sistêmica e realiza útil levantamento bibliográfico sobre a questão.

Intimamente relacionada com a verificação das teorias, com a quantificação e com a abordagem sistêmica, desenvolveu-se o uso e a construção de modelos. A construção de modelos pode ser considerada como a estruturação seqüencial de idéias relacionadas com o funcionamento do sistema. O modelo permite estruturar o funcionamento do sistema, a fim de torná-lo compreensível e expressar as relações entre os seus diversos componentes. Para o geógrafo, o modelo é um instrumento de trabalho que deve ser utilizado na análise dos sistemas das organizações espaciais. Como na quantificação, não se deve prender à construção e ao uso de modelos pelo simples objetivo em si mesmo. Mas é um meio para melhor se atingir a compreensão da realidade.

A diferença entre um sistema e um modelo seria bem mais que uma simples questão de terminologia. Em cada situação de lugar, o modelo seria definido de duas maneiras: de um lado, ele é considerado como o conjunto de sistemas locais tomado em um mesmo momento histórico e em lugares diferentes no interior de um mesmo espaço; de outro lado, o modelo pode ser construído a partir da simulação da evolução no tempo dos sistemas locais, cada um dando como resultado um outro sistema local. O primeiro seria o modelo descritivo, o segundo o modelo evolutivo enquanto que os modelos com caráter de previsão levarão em conta os modelos evolutivo e descritivo, a fim de permitir a compreensão dos dinamismos verticais e horizontais, isto é, a totalidade dos mecanismos e das tendências sem os quais nenhum modelo de previsão é possível. A análise dos sistemas, no entanto, negligencia o fato de que o conhecimento real de um espaço não é dado somente por relações, mas também por processos. Nesta premissa associa-se muitas vezes, nos estudos geográficos, a análise de sistemas *lado a lado* aos modelos matemáticos. Mas, os modelos matemáticos, sobretudo quando se referem ao espaço, sofrem da fraqueza fundamental que vem da incapacidade de aprender o tempo no seu movimento, pois quando se fala de processo, também se está falando de tempo. (SANTOS, 2002, p. 84).

Segundo Santos (2002), a análise dos sistemas, há pelo menos vinte anos, tem sido utilizada pelas ciências humanas, sendo a Geografia uma das últimas ciências a fazer uso deste instrumental metodológico. No contexto de Geografia humana e econômica, as contribuições iniciais sobre a utilização da análise sistêmica são difusas, destacando os trabalhos de Berry (1964) sobre as “cidades como sistemas dentro de sistemas de cidades”, de Haggett (1965), sobre a análise locacional em Geografia, e de Harvey (1969) e Hurst (1968).

Desta forma:

O espaço, objeto essencial dos estudos geográficos, sendo considerado como um sistema, todo espaço,

independente de sua dimensão, seria assim susceptível de uma análise correspondente. Haveria assim, entre os diferentes e os sistemas correlatos, uma espécie de hierarquia; e isto contribuiria para explicar as localizações e polarizações. (SANTOS, 2002, p. 78)

As cidades, as redes e hierarquias urbanas são incluídas em estudos em termos sistêmicos. Um sistema se define por um nódulo, uma periferia e a energia mediante a qual as características pioneiras elaboradas e localizadas no centro conseguem projetar-se na periferia, que será então modificada por elas. É somente a partir deste esquema teórico que é possível apreender sistematicamente as articulações do espaço e reconhecer sua própria natureza.

Cada sistema espacial e as localizações correspondentes aparecem, então, como um resultado de um jogo de relações; a análise será tanto mais rigorosa quanto sejamos capazes de escapar às confrontações entre variáveis simples que na maioria das vezes levam às análises causais ou as relações de causa e efeito que isolam artificialmente certas variáveis e impedem de abranger a totalidade das interações. Sempre um sistema substitui um outro porque o sistema espacial é sempre a consequência da projeção de um ou vários sistemas históricos. (SANTOS, 2002, p. 79-80).

Os estudos sistêmicos em Geografia pautam-se pela continuamente na tentativa de modelização de um sistema de apreensão da realidade sociedade/natureza na sua expressão espacial. Christofolletti (1999, apud VICENTE; PEREZ FILHO, 2003) reitera a importância da compreensão dos processos de modelagem aplicados à análise ambiental sobre bases geográficas, em sua obra “*Modelagem de Sistemas Ambientais*”, realizando um amplo mosaico de diferentes modelos em diversas categorias e fundamentações: matemáticos, físicos, geomorfológicos, hidrológicos, geográficos, e outros.

A utilização de ferramentas e aportes técnicos sempre foram muito importantes para a Geografia, dado o seu caráter de apreensão e compreensão da organização espacial de diferentes elementos, passando por instrumentos de mapeamento e representação do ambiente, através de: mapas; cartas; fotografias aéreas, imagens de satélite, programas de computador, e outros. Mais recentemente destaca-se a disseminação do uso dos SIGs (Sistema de Informações Geográficas) como sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente a informação. (VICENTE; PEREZ FILHO, 2003, p.340).

No período atual, o espaço geográfico ao incorporar as noções de técnica e de tempo, viabiliza a construção de um sistema de pensamento que busca entender o espaço geográfico enquanto totalidade sistêmica. Parte-se do princípio que o período associado

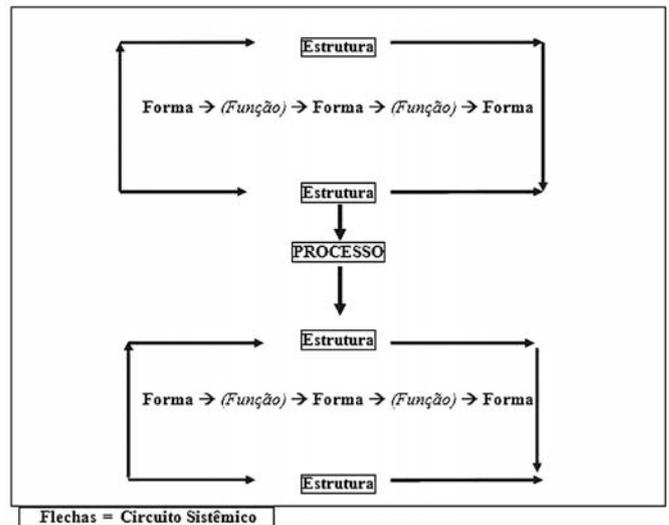
ao processo de globalização envolve uma universalidade de eventos e convergência dos momentos através da expansão material e cognitiva do chamado “meio técnico-científico-informacional”. Integram-se os lugares de forma desigual, mas combinada e interdependente, no processo de totalização e homogeneização dos espaços globalizados. De forma que o espaço geográfico é: (...) o espaço formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como quadro único no qual a história se dá. (SANTOS 1996, p. 51)

O conceito de totalidade, retomando Morin (op. cit., 2003) em sua epistemologia do sistema, é uma construção válida para Santos (1993), na análise geográfica da complexidade de fatores considerados no estudo do contexto espacial. Como a totalidade é um conceito abrangente, importa fragmentá-la em suas partes constituintes, considerando a inter-relação entre estas. Em um dado momento discreto, esses ingredientes analíticos podem ser vistos em termos de forma, função e estrutura. Mas, ao longo do tempo, deve-se acrescentar a idéia de processo, agindo e reagindo sobre os conteúdos desse espaço.

Todas as partes de uma totalidade devem ser definidas através do exame de um processo específico em um dado contexto espacial. *Forma* é o aspecto visível de uma coisa, ao arranjo ordenado de objetos, a um padrão. Tomada isoladamente, trata-se da mera descrição de fenômenos ou de um de seus aspectos num dado instante do tempo. *Função* sugere uma tarefa ou atividade esperada de uma forma, pessoa, instituição ou coisa. *Estrutura* implica a inter-relação de todas as partes de um todo; o modo de organização ou construção. *Processo* pode ser definido como uma ação contínua, desenvolvendo-se em direção a um resultado, associando os conceitos de tempo (continuidade) e mudança. A *forma* pode ser imperfeitamente definida como uma estrutura técnica ou objeto responsável pela execução de determinada *função*. As *formas* são governadas pelo presente, tendo por anteparo o passado, surgindo dotadas de certos contornos e finalidades-funções. Deste modo, a *função* é a atividade elementar de que a forma se reveste, sendo as formas resultantes de processos passados ocorridos na estrutura subjacente. Ao se refletir sobre os diferentes tipos de estruturas, aí estão as diferentes formas reveladas (naturais e artificiais) que ficam, por sua vez, sujeitas à constante evolução. (SANTOS, 1992).

Uma quinta dimensão da análise sistêmica do espaço geográfico, que pode ser depreendida da análise de Milton Santos (1992), é o elemento *tempo*, visto em sua relação com o processo de inovação e evolução imposto ao *sistema*<sup>2</sup> enquanto totalidade espacial.

(...) o tempo (processo) é uma propriedade fundamental na relação entre forma, função e estrutura, pois é ele que indica o movimento do passado ao presente. Cada forma sobre a paisagem é criada como resposta a certas necessidades ou funções do presente. O tempo vai passando, mas a forma continua a existir. Conseqüentemente, o passado técnico da forma é uma realidade a ser



ESQUEMA 1 - Metodologia estrutural-sistêmica para estudo do Espaço geográfico

Fonte: do autor, com base em Santos (1992)

levada em consideração quando se tenta analisar o espaço. As mudanças estruturais não podem recriar todas as formas, e assim somos obrigados a usar as formas do passado. A flexibilidade na construção de novas formas, quando a sociedade está passando por mudanças estruturais, decresce com o tempo, em decorrência da imobilidade inerente que por vezes caracteriza a forma preexistente. Por isso, um certo grau de adaptação à paisagem preexistente deve prevalecer em cada período. (SANTOS, 1992, p. 54).

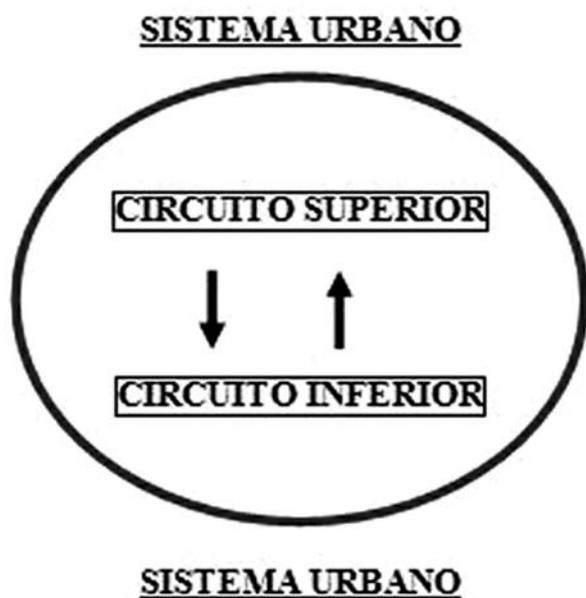
Parece ter sido este o elemento ausente na tradição sistêmica em Geografia. A ausência das considerações sobre o tempo histórico e sua influência sobre as variáveis de um sistema sócio-espacial, como o proposto anteriormente, reduz o homem à posição de mais um dos elementos previsíveis de um sistema, concebendo sua evolução, ou mesmo seu caráter socialmente inovador, como um ingrediente que pode ser controlado em um modelado sistêmico, como assim o são os elementos de estudo nas geociências (geomorfologia, clima, ecologia).

A modernização técnica, ao afetar a forma, função e estrutura do sistema, denominado de “espaço geográfico”, conduz este a contradições sociais inerentes à inovação histórica, impondo à abordagem sistêmica um repertório analítico mais amplo e complexo apto a lidar com áreas e setores de estudo não diretamente vinculados às ciências naturais.

Uma proposta interessante na aplicação da análise sistêmica nos estudos geográficos direcionados aos aspectos sociais e econômicos é a teoria dos *Circuitos da economia urbana* de Milton Santos (1971, 1972). Santos (2003) reconhece nas cidades, denominadas de sistemas urbanos, o surgimento de dois circuitos econômicos responsáveis pelo processo de organização do espaço urbano, dois subsistemas: “o circuito superior ou moderno” e o “circuito inferior”. Cada circuito forma, então, um sistema, isto é, um

subsistema do sistema urbano, mas o “circuito moderno” não pode funcionar independente do “circuito inferior”<sup>3</sup>.

O circuito superior é resultado direto da modernização tecnológica e seus elementos mais representativos são os monopólios. A maior parte de suas relações ocorre fora da cidade e da área que a circunda porque este circuito tem um quadro de referências nacional e internacional. O circuito inferior consiste de atividades em pequena escala e diz especialmente referência a população pobre. Contrariamente ao circuito superior, o inferior é bem sedimentado e goza de relações privilegiadas com sua região. (SANTOS, 2003, p. 126).



ESQUEMA 2 - Os Circuitos da Economia Urbana  
Fonte: do autor, com base em Santos (2003)

Frente às demandas impostas para a análise científica atual pelo processo de globalização, torna-se cada vez mais recorrente o uso de métodos sistêmicos para abordagem das questões trabalhadas pela Geografia, considerando que a mundialização do capital e a integração dos lugares através das tecnologias da informática e telemática interconectam elementos, objetos e ações em um todo diverso e integrado, com um *etbos* progressivamente holístico e abrangente. O mundo dos últimos anos do século XX torna-se unificado, em virtude das novas condições técnicas, criando bases sólidas para a ação humana mundializada.

Este período dispõe de um sistema unificado de técnicas, instalado sobre um planeta informado e permitindo ações igualmente globais. Até que ponto podemos falar de uma mais-valia à escala mundial, atuando como um motor único de tais ações? Hoje haveria um motor único que é, exatamente, a mencionada mais-valia universal. Esta tornou-se possível porque a partir de agora a produção se dá em escala mundial, por intermédio de empresas mundiais, que competem entre si segundo uma concorrência

extremamente feroz, como jamais existiu. As que resistem e sobrevivem são aquelas que obtêm a mais-valia maior, permitindo-se, continuar a proceder e a competir. Um elemento da internacionalização atrai outro, impõe outro, contém e é contido pelo outro. Esse sistema de forças pode levar a pensar que o mundo se encaminha para algo como uma homogeneização, uma vocação e um padrão único, o que seria devido, de um lado, à mundialização da técnica, de outro, à mundialização da mais-valia. (SANTOS, 2003, p. 30)

Reforça-se ainda mais o caráter interdisciplinar da ciência geográfica diante das demandas do processo globalizado atualmente vigente, inserindo a própria abordagem sistêmica como um dos possíveis eixos norteadores do movimento de integração, e não de homogeneização, dos estudos sobre o espaço geográfico visto enquanto totalidade sistêmica integradora dos objetos físicos e técnicos e as ações econômicas, sociais e culturais que dão valor e constituem as *formas, funções e estruturas*.

O exercício da apreensão da totalidade é um trabalho fundamental e básico para a compreensão do lugar real e epistemológico que, dentro dela, têm as suas diferentes partes e aspectos. (...) Uma interdisciplinaridade que não leva em conta a multiplicidade de aspectos com os quais se apresenta aos nossos olhos uma mesma realidade, poderia conduzir à construção teórica de uma totalidade cega e confusa, incapaz de permitir uma definição correta de suas partes, agravando o problema de sua própria definição como realidade total. Isto supõe que se reconheça um objeto à Geografia e que se hajam identificado suas categorias fundamentais. É bem verdade que as categorias mudam de significação com a história, mas elas são uma base e guia permanente para teorização. Partindo do objeto da disciplina, o espaço, considera-se o processo de produção do espaço como produto histórico. (SANTOS, 2002, p. 141).

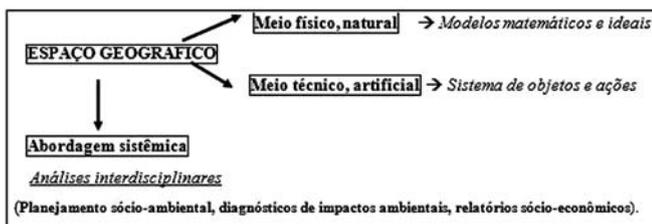
Mesmo se considerarmos a inclinação maior ou menor das teorias geossistêmicas e sistêmicas, no geral, a recaírem em estudos sobre os ambientes físicos e naturais, constata-se a possibilidade dos estudos geográficos nas áreas de análise urbana, econômica e geopolítica se valerem deste rico arcabouço metodológico para desvendarem as nuances de seus objetos de investigação. Não necessariamente põe-se como necessidade, no olhar sistêmico do objeto geográfico, apenas um recorte, ou o humano ou o natural. Pode-se e deve-se de posse desta lupa teórica buscar consolidar o caráter interdisciplinar da Geografia, ressaltando a unidade sócio-espacial ante a diversidade das diversas temáticas abordadas pelos geógrafos e outros profissionais. Fica então, como mote para reflexão do que foi acima exposto, este esclarecedor trecho de Rodrigues (2001, p. 2):

Além disso, o conhecimento teórico e substantivo que, mesmo com essa relativa perda de espaço, vem sendo produzido e desenvolvido na área de Geografia Física, poderia estar sendo significativamente melhor

aproveitado e apropriado pela Geografia como um todo. Na atualidade faz-se necessário compreender que o processo de produção desse conhecimento nem sempre carrega, de início, ignorância a respeito dos valores subjacentes aos conteúdos selecionados e aos métodos de ponderação para qualificação ou classificação de espaços ou territórios. Nem sempre os conteúdos selecionados em estudos de Geografia Física trarão, no começo, prioridades externas ou estranhas aos interesses, por exemplo, de uma Geografia Crítica (*eminente humana*). É preciso compreender que, hoje, raramente se transferem os métodos explicativos dos fatos do mundo físico ou ambiental, ainda úteis em seu campo, para os métodos explicativos propostos para a Geografia propriamente dita.

### Considerações Finais

A análise sistêmica aplicada à ciência geográfica, considerando-se o rico arsenal de estudos relacionados ao tema, pode ser estruturada epistemologicamente da seguinte maneira:



ESQUEMA 3 - A abordagem sistêmica na Ciência geográfica

Fonte: Do autor

A abordagem sistêmica quando aplicada ao estudo do espaço geográfico pode ter como enfoques tanto o meio físico – e assim tradicionalmente se desenvolveram pesquisas nesta área – bom como o conhecimento dos processos tecnológicos, econômicos, sociais do meio antrópico. Mais comumente, no entanto, se verifica a interdisciplinaridade desta abordagem, e da ciência geográfica como um todo, nas intervenções aplicadas em planejamentos sócio-ambientais, diagnósticos, levantamentos e relatórios sócio-econômicos.

Neste contexto, transitando de Morin (2003) para Christofletti (1979) e Santos (1992, 2002, 2003), pode-se concluir que os sistemas e as teorias sistêmicas funcionam como instrumentais bastante valiosos no sentido de fazer convergir os “elementos”, “atributos” e “relações” de um sistema, seja físico, social, econômico, em um todo organizado.

E, tratando-se do espaço geográfico como uma totalidade organizada em “paisagens”, “territórios”, “regiões” e “lugares” diversos, mais coerente se torna a hipótese aqui aventada que “interdisciplinaridade” e os “sistemas” se reforçam mutuamente quando aplicados ao conhecimento do espaço geográfico, em sua forma, função, estrutura e processo.

### Notas

2 - “O sistema é comandado por regras próprias ao modo de produção dominante em sua adaptação ao meio local. Estaremos, então, diante de um sistema menor ou correspondente a um subespaço e de um sistema maior que o abrange, correspondente ao espaço. Cada sistema funciona em relação ao sistema maior como um elemento, enquanto ele próprio é, em si mesmo, um sistema. Caso o subsistema a que referimos seja desdobrado em subsistemas, a mesma relação se repete, cada um dos subsistemas aparecendo como um elemento seu, ao mesmo tempo em que é também um sistema, se se consideram as próprias subdivisões possíveis. E cada sistema ou subsistema é formado de variáveis que, todas, dispõem de força própria na estruturação do espaço, mas cuja ação é de fato combinada com a ação das demais variáveis”. (SANTOS, 1992, p. 14).

3 - “As atividades dos dois circuitos econômicos estabelecem-se, em diferentes cidades, de acordo com as condições peculiares a cada circuito. As possibilidades de localização da indústria moderna crescem exponencialmente dos níveis mais baixos do sistema urbano até a metrópole (...) A viabilidade do comércio moderno parece aumentar com o tamanho e com o nível e função da cidade. Quanto mais importante à cidade, maior o número de empresários, profissionais, funcionários públicos e assalariados e, conseqüentemente, maior o mercado para produção das empresas modernas (...) Nos planos inferiores do sistema urbano, qualquer obstáculo ou à comercialização modernas limita o número de compradores regulares ou ocasionais e força alguns consumidores do setor moderno a comprar diretamente em cidades maiores, onde as mercadorias modernas são vendidas a preços mais baixos. Estes dois movimentos contribuem frequentemente para garantir que não seja atingida aquela escala mínima requerida para o estabelecimento da atividade industrial moderna”. (SANTOS, 2003, p. 128-129).

### Referências

- CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.
- MORIN, E. **O Método 1: A Natureza da natureza**. Porto Alegre: Sulina, 2003 (2ª. Edição).
- RODRIGUES, C. “A Teoria Geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais”. **Revista do Departamento de Geografia-USP**, n. 14, p. 69-77, 2001.
- SALES, V. de C. “Geografia, Sistemas e Análise Ambiental: Abordagem Crítica”. **Geosp – Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 16, p. 125-141, 2004.
- SANTOS, M. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1992 (3ª. Edição).
- SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova: Da Crítica da Geografia a uma Geografia crítica**. São Paulo: Edusp, 2002 (3ª. Edição).
- SANTOS, M. **Economia Espacial: Críticas e Alternativas**. São Paulo: Edusp, 2003 (2ª. Edição).
- SANTOS, M. **Por uma outra Globalização: Do pensamento único à consciência universal**. RJ/SP: Record, 2003 (10ª. Edição).
- VICENTE, L. E.; PEREZ FILHO, A. “Abordagem Sistêmica e Geografia”. **Geografia-Ageteo**, Rio Claro, v. 28, n. 3, p. 323-344, set./dez. 2003.