

ANÁLISE GEOSISTÊMICA: CAMINHO PARA UM ENTENDIMENTO HOLÍSTICO

Gledson Bezerra Magalhães
Mestrando em Geografia UFC
gl_magalhaes@hotmail.com

Edson Vicente da Silva
Prof.Dr. do Departamento de Geografia UFC
cacau@ufc.br

Maria Elisa Zanella
Profª.Drª. do Departamento de Geografia UFC
elisazv@terra.com.br

Resumo

O presente artigo versa sobre as concepções básicas a cerca da Teoria Geossistêmica, seu histórico e importância na Geografia Física. Apresenta também os pontos basilares de sua constituição assim como as críticas impostas ao mesmo. Através de uma densa revisão bibliográfica foi possível estabelecer considerações a cerca da teoria, caminhando para um entendimento holístico da mesma, de tal forma que seus atributos e características são evidenciados e tratados em consonância com as pesquisas e opiniões de estudiosos do tema. O geossistema é assunto basilar na formação de geógrafo, todavia, causa muitas dúvidas a cerca de sua definição e de seu caráter distintivo, sendo utilizada, muitas vezes, sem o entendimento completo de sua postura teórica, levando a produção científica, particularmente geográfica, uma interpretação errônea de sua teoria e assim da realidade analisada. Nesse sentido o artigo busca esclarecer os percalços dessa teoria tendo em voga vários estudos científicos com abordagem geossistêmica e questionamentos feitos por estudantes de graduação e pós-graduação a respeito do modelo geossistêmico.

Palavras-chave: Geografia física, geossistema, concepções básicas.

ANÁLISIS GEOSYSTEMS: HACIA UNA COMPRESIÓN HOLÍSTICA

Resumen

Este artículo discute las concepciones básicas sobre la teoría Geossistêmica, su historia y su importancia en Geografía Física. También se presentan los puntos básicos de su constitución e impuso las mismas críticas. A través de una revisión de la literatura densa fue posible establecer consideraciones sobre la teoría, hacia una comprensión holística de la misma, de modo que sus atributos y características de relieve y se tratan de acuerdo con las investigaciones y opiniones de los estudiosos sobre el tema. La cuestión fundamental es geosistema en la formación como geógrafo, sin embargo, porque muchas dudas sobre su definición y su carácter distintivo, y se utiliza, a menudo sin entender plenamente su posición teórica, lo que lleva a la producción científica, en particular geografía, una mala interpretación de su teoría de la realidad y, por tanto analizados. En este sentido, el artículo intenta poner de relieve los inconvenientes de esta teoría en boga con varios enfoque científico geossistêmica estudios y las preguntas formuladas por estudiantes de pregrado y postgrado sobre el modelo geo.

Palabras clave: geografía física, geosistema, las concepciones básicas.

Considerações Iniciais – Laços geossistêmicos da Geografia Física

“Suspenso como se estivesse imóvel, alto no céu agitado, fragmento de vida entre os retalhos de nuvens que o vento desprende da abundância da parede de foehn sobre a alta cordilheira, o abutre perscruta em seu vôo imóvel a imensidão rugosa das cristas. Sua abóbada silenciosa desenha uma paisagem que é seu território: rochedos e lagos, florestas e estradas, rebanhos e cidades. O olho do abutre está à procura deste ínfimo de derradeiro fragmento de osso esmagado, concentrado e substancioso de seu mundo de pássaro”. (O olho do abutre – Bertrand, 1995).

O olhar geográfico alça vôos sobre a realidade, transcende a própria necessidade humana de observar e compreender, incorpora campos científicos pelo desejo da “Terra incógnita”, fazendo do seu objeto uma interrogação angustiante e ao mesmo tempo prazerosa.

As discussões a cerca do objeto de estudo da Geografia assim como sua dualidade (Geografia Física – Geografia Humana), fomentaram o surgimento de várias definições de espaço, assim como do seu próprio objeto de estudo. Essas discussões são fundamentais e mostram a necessidade e convergência de idéias que fluam na construção de um campo teórico-conceitual estimulador de conceitos e categorias que garantem o amadurecimento da Geografia.

A introdução da concepção sistêmica na Geografia Física permitiu a mesma uma maior clareza em seu objeto de estudo, assim como uma visão holística do meio natural, aproximando as pesquisas nas interações homem-meio. Deixam-se de lado os estudos exclusivamente fragmentados dos componentes da natureza, e passa-se a trabalhar com as relações existentes entre os componentes e as atividades humanas, como colocam em voga Sotchava (1977), Troppmair (1989), Bertrand (1991). A Geografia Física encontra na concepção sistêmica o método mais adequado para estudar e explicar a estrutura dinâmica dos fatos socio-naturais.

Partindo de uma visão sistêmica do espaço geográfico e considerando a Teoria dos Sistemas como fundamento metodológico para estudos na Geografia Física, Christofolletti (1999) traz uma definição precisa do objeto de

estudo da Geografia. Para ele a Geografia é a ciência que estuda as organizações espaciais, onde o termo organização “expressa a existência de ordem e entrosamento entre as partes ou elementos componentes de um conjunto. O funcionamento e a interação entre tais elementos são resultantes da ação dos processos, que mantêm a dinâmica e as relações entre eles” (CHRISTOFOLETTI, 1999, p.41). Dessa forma, fala-se de uma organização sistêmica do espaço geográfico. Cabe ressaltar, que outros geógrafos preferem adotar a exclusividade espacial como objeto de estudo, sendo a organização inerente ao mesmo, pondo como objeto de estudo da Geografia o espaço, para alguns, como Moraes (1987), é o espaço social o objeto de estudo, já outros como Sposito (1999) consideram a sociedade o objeto de estudo da Geografia¹.

Seguindo uma concepção sistêmica similar a Sotchava (1977)², a organização espacial para Christofolletti (1999) teria dimensões escalares, com grandezas e componentes variados, onde juntos apresentariam uma expressão areal. A organização espacial “materializa-se visualmente em panoramas paisagísticos perceptíveis na superfície terrestre” (CHRISTOFOLETTI, 1999, p.41). O espaço não constituiria o objeto de estudo da Geografia, mas sim a organização espacial. Esta apresentaria escalas de grandeza como o lugar³.

A conexão entre os lugares, com o fluxo de matéria energia e informação, daria origem a região, correspondendo outra grandeza escalar, a organização (espacial) regional. A escala mais abrangente seria a do globo terrestre, onde haveria apenas uma organização espacial, a organização espacial global. Esta se subdividiria em várias outras organizações espaciais ate chegar ao nível do lugar.

Cada organização espacial possui estruturação funcionamento e dinâmicas próprias, e são constituídas por elementos físicos, biogeográficos,

¹ Não nos deteremos ao debate a cerca do objeto de estudo da Geografia, todavia consideramos um dos debates basilares dentro dessa ciência.

² Sotchava (1977) dividiu os geossistemas espacialmente em escala local ou topológica, escala regional e escala planetária.

³ “O lugar pode ser considerado como a menor entidade na qual se reúnem e se materializam aspectos dos elementos e das variáveis geográficas” (CHRISTOFOLETTI, 1999, p.41).

sociais e econômicos, que em constante interação interna e externa, resultam na complexidade da organização espacial.

A visão citada associa-se perfeitamente à teoria geossistêmica, quando se considera o sistema ambiental ou geossistema uma forma de organização espacial composta pelos elementos da natureza (clima, solo, água, relevo, vegetação, animais), que sofrem influência do sistema sócio-econômico⁴ (agricultura, indústria, população, urbano, mineração, etc), e se materializam de forma singular em uma área, apresentando mudanças temporais e espaciais devido ao seu dinamismo interno e externo.

O objeto de estudo da Geografia Física favoreceu a adoção do geossistema como um conceito e fundamentou uma teoria geográfica. Nascimento e Sampaio (2005) apontam que a Teoria Geossistêmica deu um caráter mais metodológico a Geografia Física, facilitando e incentivando os estudos integrados das paisagens. Para eles o conceito de geossistema possibilita um estudo prático e aplicado do espaço geográfico, incorporando a ação social na interação natural, assim como o potencial ecológico e a exploração biológica. Na mesma linha Mendonça (2001, p.34) afirma que a Teoria dos Sistemas para a Geografia Física “configurou-se como o esforço do espírito de cientificidade que buscava”.

Ao analisar um dado espaço, quando se avalia apenas os seus elementos, sua natureza, sua estrutura ou possíveis classes desses elementos, não se ultrapassa os limites da descrição. É somente a relação que existe entre as coisas que permite realmente conhecê-las e defini-las, isto é, “os fatos isolados são abstrações e o que lhes dá concretude é a relação que as mantém entre si” (SANTOS, 2004, p.133). É necessário ir além da paisagem propriamente dita, devem-se buscar as interrelações existentes no seu interior.

A linha miltoniana de investigação assim como a própria Teoria Geossistêmica, compartilham a idéia de interação entre os componentes de um sistema ou mais sistemas, sendo necessário compreender as variáveis e suas conexões interativas dentro de uma totalidade, e ligando os dois elementos (inter-relação e totalidade) por intermédio da organização.

⁴ O sistema sócio-econômico interfere nos processos e fluxos de matéria e energia dos componentes naturais.

Rodriguez e Silva (2005) chamam a atenção para o fato de em certos estudos geográficos voltados a Geografia Humana, a categoria natureza ser esquecida, visto a redução da mesma à sua valorização e utilização pela sociedade, sendo em alguns casos ela é substituída pelo estudo do homem no espaço. Os autores supracitados apontam que,

Para la construcción del conocimiento geográfico sobre el planeta Tierra, deben usarse diferentes categorías geográficas, tales como espacio, territorio, paisaje e región, que son en realidad geosistemas de diferentes tipos. En general, la idea de considerar a los geosistemas como categorías, es muy coincidente con la concepción de espacio geográfico como sistema de objetos e sistemas de acciones, tal como se definió por Santos. (2005, p.64)

Dessa forma, a concepção de geossistema se desenvolve em diferentes dimensões, constituindo uma categoria central, permitindo estudar a natureza em sua totalidade, assim como sua relação com a sociedade, não de forma hierarquizada, mas sim sistemática, considerando ambas produção e produto na organização espacial.

A Teoria Geral dos Sistemas⁵: construtos sistêmicos

A Teoria Geral dos Sistemas (TGS) foi apresentada em caráter inaugural no seminário filosófico em Chicago no ano de 1937 pelo biólogo Ludwig von Bertalanffy (NETO, 2008, p.69). Junto com outras teorias⁶ que atenderam a uma Teoria Geral dos Sistemas, a divulgação e adoção da TGS ocasionou uma mudança nos métodos e na prática científica.

Ela surge em detrimento à teoria mecanicista⁷, que não abarcava mais o desejo científico de entender os problemas postos. A concepção sistêmica

⁵ Para um estudo mais profundo sobre o tema consultar: BERTALANFFY, L. von. Teoria Geral dos Sistemas. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1975.

⁶ A cibernética, a teoria da informação, a teoria dos jogos, a teoria da decisão, a matemática relacional e a análise fatorial.

⁷ Tem com base a idéia de que o mundo é composto de partes independentes que atuam em conjunto; Acredita que todos os fenômenos que se manifestam nos seres vivos são mecanicamente determinados e, em última análise, essencialmente de natureza físico-química. Foi o fundamento da ciência clássica onde se fazia uso do “procedimento analítico”, que estuda uma entidade a separando em partes e estudando separadamente cada uma.

aflora em vários campos científicos, de forma paralela e independente, tomando espaço na Biologia com a concepção organísmica, na Física com problemas de totalidade, interação dinâmica e organização, na Psicologia com a Gestalt⁸, nas Ciências Sociais considerando a sociedade, a economia e a nação como um todo superordenado, e na Geografia com as concepções integradoras que dariam origem a concepção geossistêmica. Bertalanffy (1975, p.54) aponta que, “este paralelismo dos princípios cognoscitivos gerais em diferentes campos é ainda mais impressionante quando se consideram independentemente uns dos outros, na maioria dos casos sem qualquer conhecimento do trabalho e da pesquisa realizados em outros campos”.

Na TGS o estudo de sistemas tem como princípio básico a conectividade. Nesse sentido o sistema é um conjunto de elementos interdependentes, cada qual com uma ou mais funções específicas, funcionando de forma interconectada. Portanto, “é necessário estudar não somente partes e processos isoladamente, mas também resolver os decisivos problemas encontrados na organização e na ordem que os unifica, resultante da interação dinâmica das partes, tornando o comportamento das partes diferente estudado isoladamente e quando tratado no todo” (BERTALANFFY, 1975, p.53).

As características constitutivas de um sistema não são explicáveis a partir das características de partes isoladas, todavia se conhecer o total das partes contidas no sistema e as relações entre elas pode-se prever o comportamento do sistema do comportamento das partes. Para tanto, se deve caracterizar o sistema, sob três perspectivas: número de componentes, tipo de componente, e relações dos componentes, considerando o dinamismo dessas características, e assim, do próprio sistema, no tempo e no espaço. Essa caracterização leva em voga as partes que compõem o sistema, que são, conforme Mendonça (2001, p.44): elementos ou unidades, relações, atributos, entradas (*input*) e saídas (*output*).

⁸ Gestalt é uma teoria da psicologia que considera os fenômenos psicológicos como um conjunto autônomo, indivisível e articulado na sua configuração, organização e lei interna. Funda-se na idéia de que o todo é mais do que a simples soma de suas partes. Para informações mais aprofundadas sobre a Gestalt consultar: KOFFKA, Kurt. Princípios de psicologia da gestalt. Sao Paulo: Cultrix, 1975. 703 p.

Uma das categorias dos sistemas é serem isolados (aqueles cujo ciclo de atividades é fechado em si mesmo), e não isolados (mantém relações com os demais) podendo, este último, ser aberto ou fechado. Os sistemas podem ser abertos – quando há troca de energia e matéria com o meio – e fechados, quando importam e exportam apenas energia.

Nos sistemas naturais predominam os sistemas abertos. Estes apresentam um constante fluxo de entrada e de saída, e um dinamismo que evita um equilíbrio químico ou termodinâmico, mas apresenta um estado estacionário, ou a busca dele. O processo para chegar e manter o estado estacionário chama-se homeostase, em outras palavras, a homeostase é a propriedade de um sistema aberto, de regular o seu ambiente interno para manter uma condição estável, através de vários ajustes de equilíbrio dinâmico controlados por mecanismos reguladores interrelacionados. Nos ecossistemas fala-se da comunidade clímax, que através da sucessão ecológica (busca pelo estado estacionário) atinge o seu ótimo, ou seja, seu equilíbrio ecossistêmico (o próprio estado estacionário). O processo de busca e manutenção da comunidade clímax seria a homeostase nesse sistema.

As características e categorias dos sistemas tratadas até aqui evidenciam, mas não somente elas, o conteúdo da TGS como a formulação e derivação dos princípios válidos para os sistemas em geral, assim,

existem modelos, princípios e leis que se aplicam a sistemas generalizados ou suas subclasses, qualquer que seja seu tipo particular, a natureza dos elementos que compõem e as relações ou “forças” que atuam entre eles. Parece legítimo exigir-se uma teoria não dos sistemas de um tipo mais ou menos especial, mas de princípios universais aplicáveis aos sistemas em geral. Deste modo, postulamos uma nova disciplina chamada Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 1975, p.55).

O interesse de Bertalanffy em ter a TGS como uma meta-teoria é destacada nos principais propósitos desta. Conforme Bertalanffy (1975, p.62):

1. Há uma tendência geral no sentido da integração nas várias ciências, naturais e sociais.

2. Esta integração parece ser um importante meio para alcançar uma teoria exata nos campos físicos da ciência.
3. Desenvolvendo princípios unificantes que atravessam “verticalmente” o universo das ciências individuais, esta teoria aproxima-nos da meta unidade da ciência.
4. Isto pode conduzir à integração muito necessária na educação científica.

Diante de tais premissas a TGS apresenta-se como a teoria integradora da ciência, mostrando uma nova visão totalizante para a época, que arraigada nas concepções mecanicistas, não trazia a tona os estudos integrados, se limitando aos estudos separatistas baseado em estudos analíticos⁹.

Abordagem Geossistêmica: percursos de uma ampla compreensão

O conceito de Geossistema deriva da Teoria Geral dos Sistemas – TGS de Bertalanffy, e proposta na década de 1930. O contexto histórico da época¹⁰ estimulou discussões no campo científico a cerca de novas maneiras de interpretação da realidade. A Geografia Física procurou incorporar princípios teóricos que auxiliassem na interpretação dos fenômenos do espaço geográfico. Veado (1995) aponta que após a Segunda Guerra Mundial as mudanças em todos os setores da vida, levaram a Geografia a uma revisão de seus conceitos.

Procurava-se uma forma de torná-la uma ciência que explicasse, verdadeiramente, os fatos geográficos interligados, especialmente, quando os problemas ambientais se avolumaram e mostraram todo o mecanismo complexo no qual a sociedade humana tinha participação cada vez mais ativa. A Geografia Tradicional não tinha meios de alcançar tal dimensão porque separava. Nitidamente, o homem da

⁹ Para aplicar o “procedimento analítico”, deve-se atender a dois pré-requisitos: não devem haver interações entre as “partes” ou as interações devem ser desprezíveis. Esses requisitos garantem que a entidade possa ser estudada matematicamente.

¹⁰ Com o fim da Segunda Guerra Mundial (1945), ocorreram mudanças significativas no mundo, nos setores social, econômico, político e cultural, além da ascensão das potências como Estados Unidos e União Soviética, com seus modelos de desenvolvimento capitalistas e socialistas, respectivamente, dividindo o mundo em dois blocos. As ciências, no geral, passaram também por uma revolução em suas aplicações teóricas e metodológicas. (SILVA, 2008, p.22).

natureza. O método regional havia chegado, pois, ao limite de suas forças. (VEADO, 1995, p.4)

A análise geossistêmica adentrou a Geografia Física em 1962 com os estudos do russo Sotchava e posteriormente foi aprofundado pelo francês Bertrand (1968). Os geossistemas surgiram como forma de analisar as paisagens geográficas complexas. Todavia, a abordagem sistêmica já buscava luz nos estudos dos geógrafos e naturalistas Humbolt e Dokuchaev no início do século XIX. O primeiro considerava o meio geográfico em sua totalidade, utilizando o termo *Landschaft* para discutir as paisagens com base nos componentes naturais e suas relações com as organizações humanas. O segundo buscava compreender a integralidade dos fenômenos naturais no espaço geográfico, concebendo a paisagem como uma totalidade natural. Karl Ritter, contemporâneo a Humboldt, também afirmava a interligação entre os elementos da natureza. No início do século XX Vidal de la Blache apontava a superfície da terra como palco dos fatos geográficos interligados, onde primeiramente atuava a natureza, seguida da ação humana. Dessa forma já se tinha a preocupação com as relações entre as variáveis, dinâmica e gênese da paisagem.

A Teoria Geossistêmica floresce em meio a tentativas e formulações teórico-metodológicas da Geografia Física, surgidas em função da necessidade de a Geografia lidar com os princípios da interdisciplinaridade, síntese, e com abordagens multiescalares, possibilitando a prognose a respeito da dinâmica dos sistemas ambientais delimitados e estudados.

No Brasil, são os periódicos do extinto Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo que difundiram inicialmente a proposta, de início com o número 13 dos *Cadernos de Ciências da Terra*, que publica o texto de Bertrand (1972) e, posteriormente, com a tradução dos artigos de Sotchava (1977,1978) e com os números 14 e 16 dos cadernos *Biogeografia e Métodos em Questão* (RODRIGUES, 2001, p.73), tendo como geógrafos pioneiros a trabalharem com o tema Carlos Augusto Figueiredo Monteiro e Antonio Christofolletti.

Sotchava (1977), aponta que o geossistema corresponde ao potencial ecológico de determinado espaço no qual há uma exploração biológica, podendo influir nele, fatores sociais e econômicos na estrutura e expressão espacial.

Embora os geossistemas, para Sotchava, se tratassem de sistemas naturais, o autor tinha em vista o estabelecimento de uma tipologia aplicável às manifestações geográficas, que tem como premissa fundamental o reconhecimento de uma conexão real entre os elementos biofísicos e a esfera sócio-econômica. (NETO, 2008, p.75)

Bertrand (1968), expõe o termo geossistema servindo para designar um sistema geográfico natural e homogêneo associado a um território. Afirma que o geossistema corresponde a dados ecológicos relativamente estáveis, resultando da combinação de fatores geomorfológicos, climáticos e hidrológicos. Estando em equilíbrio (estado de clímax) quando o potencial ecológico e a exploração biológica também estão. Sendo que para cada geossistema pode-se distinguir um potencial ecológico e uma exploração biológica específica.

Ele se caracteriza por uma morfologia, isto é, pelas estruturas verticais (os geohorizontes) e horizontais (geofácies); um funcionamento, que engloba o conjunto de transformações dependentes da energia solar ou gravitacional, dos ciclos da água, dos biogeociclos, assim como dos movimentos das massas de ar e dos processos de morfogênese; um comportamento específico, isto é, para as mudanças de estado que intervêm no geossistema em uma dada seqüência temporal. (BERTRAND, 1978, p.51)

As concepções geossistêmicas diferenciadas nas propostas de Sotchava e de Bertrand estão delineadas na abordagem significativa utilizada por cada um. De acordo com Monteiro (2000, p.47) “diferentemente de Bertrand que quis amarrar a sua tipologia às ordens taxonômicas do relevo, Sotchava vai ligar-se as formas biogeográficas”. Para Monteiro (2000) as diferenças de abordagem geossistêmica entre os autores supracitados partem dos seus próprios meios e locais de trabalho. O francês Bertrand recorreria ao relevo ao trabalhar com os Pirineus, onde as mudanças se acentuam com as

altitudes, já o russo Sotchava, estudando as planícies siberianas apoiou-se no revestimento biótico (vegetal-animal).

As bases teóricas de Sotchava e de Bertrand confluem para considerar o geossistema como um conceito territorial, espacialmente delimitado e analisado sob determinada escala. Todavia as classificações dos geossistemas por cada autor são diferenciadas. Sotchava (1977) considera que o geossistema ocorre nos níveis planetário, regional e topológico. Bertrand (1968) aponta escalas de análises mais precisas e as considera a partir da homogeneização dos componentes e características do sistema. Ele as divide em unidades superiores (zona, domínio e a região natural) e unidades inferiores (geossistema, geofácies e geótopo). Veado (1995, p.35) afirma que,

o geossistema é uma área homogênea quanto a seus aspectos geográficos e ecológicos. O geofácies salienta aspectos fisionômicos, homogêneos em si próprios, e compõem um mosaico no interior de um geossistema. Constitui, na prática, os subsistemas, que se interligam e sofrem modificações que levam à evolução do geossistema. O geótopo é a menor porção que compõe um geofácies.

Christofolletti (1999, p.42) nos mostra que o geossistema “resulta da combinação de um potencial ecológico (geomorfologia, clima, hidrografia), uma exploração biológica (vegetação, solo e fauna) e uma ação antrópica, não apresentando, necessariamente, homogeneidade fisionômica, e sim um complexo essencialmente dinâmico”.

Nascimento e Sampaio (2005, p.167) consideram que a organização espacial dos geossistemas se expressa pela estrutura conferida pela distribuição e arranjo espacial dos elementos que compõem o universo do sistema, os quais são resultantes da dinâmica dos processos atuantes e das relações entre os elementos.

Pelas citações supracitadas nota-se que o geossistema constitui-se um sistema aberto, natural, dotado de um dinamismo, variando temporo-espacialmente e considerando o homem como um fator modificador do mesmo. A variação temporal e espacial o qualifica como uma sucessão de estados que evoluem nessas duas dimensões.

Sobre os parâmetros de análise geossistêmica pode-se identificar uma característica basilar em sua constituição, a presença e fluxo de matéria e energia¹¹, onde por meio da interação dos três componentes do geossistema (componentes abióticos – litosfera, atmosfera e hidrosfera; componentes bióticos – fitomassa e zoomassa; e componentes antrópico-sociais) são formadas paisagens singulares em constante transformação, com dinamismo interno e externo, mostrando sua capacidade de sucessão temporal com estrutura e funcionamento próprios.

Essa sucessão temporal é produto dos mecanismos de interrelações que traduz a dinâmica do geossistema, e permite que a análise do mesmo ocorra em três tempos distintos – *o presente* onde a análise se volta para os processos da atualidade e que será mais bem entendido através dos dois outros tempos; *o passado*, quando os geossistemas anteriores são revistos fornecendo dados importantes para a compreensão das condições atuais, sua escala temporal de análise depende do tipo de sistema considerado; e *o futuro*, a previsão ou prognose de cenários futuros. O dinamismo geossistêmico é fruto do trabalho realizado pelo sistema através a absorção de energia externa. A sucessão temporal ocorre devido ao balanço de energia e matéria que entram e saem do geossistema.

O conjunto de componentes geoambientais (geologia, morfologia, hidrologia, climatologia, pedologia e fito-ecologia) constitui o arcabouço estrutural do potencial ecológico, que com suas características próprias geram paisagens singulares fornecendo subsídios para uma análise integradora do meio. Souza e Carvalho (2009, p.10) apontam que o conjunto dos componentes, processos e sistemas de meio físico-geográfico, são expressos através da concepção de unidade geoambiental ou geossistemas.

As abordagens mais recentes em torno do geossistema trazem-no como ferramenta metodologia para os estudos integrados ou análises geoambientais. Conforme Souza (2005, p.127), “a análise geoambiental é uma concepção integrativa que deriva do estudo unificado das condições naturais que conduz a uma percepção do meio em que vive o homem e onde se adaptam os demais

¹¹ É toda força que faz um sistema produzir trabalho ou transferir calor.

seres vivos”. O termo unidade de paisagem ou sistema ambiental é sinônimo de geossistema.

A utilização desta metodologia por pesquisadores tem possibilitado a realização de estudos ambientais de maneira integrada, fornecendo uma percepção mais ampla do meio natural. Acompanhando a linha geossistêmica, os estudos hierarquizam os sistemas ambientais tendo como base as múltiplas relações entre os fatores do potencial ecológico, os fatores de exploração biológica e as condições de uso e ocupação da terra. Eles identificam as principais variáveis geoambientais, delimitam os sistemas ambientais e indicam a ecodinâmica desses sistemas, definindo capacidades de suporte com base nos critérios de Tricart (1977), que classifica o meio em 3 categorias¹², associando-as “ao comportamento e à vulnerabilidade das condições geoambientais em função dos processos degradacionais” (SOUZA E CARVALHO, 2009, p.15), possibilitando identificar o grau de vulnerabilidade do ambiente e sua sustentabilidade futura tendencial e desejada.

Iguais estudos produzidos dentro das instituições de ensino superior, dos órgãos governamentais e das ONG's têm adotado a abordagem geossistêmica como referencial teórico, em geral expressado através de diagnósticos, zoneamentos e avaliação de impactos, recuperação de áreas degradadas, manejo e planejamento de paisagens, fornecendo subsídios para a compreensão das potencialidades e limitações dos nossos recursos naturais, contribuindo, dessa forma, para o uso e gestão dos mesmos.

Considerações Finais - As limitações geossistêmicas

No construto geossistêmico depara-se com conceitos e metodologias que se assemelham ao ecossistema, todavia não são a mesma coisa. Os geossistemas são passíveis de serem cartografados, já que se materializam sobre um terreno, pois apresentam um mosaico de unidades homogêneas em suas respectivas escalas. Ele não privilegia os fatos biológicos, levando em conta o conjunto dos componentes do meio geográfico, como o relevo e sua

¹² O modelo ecodinâmico de Tricart (1977) categoriza o meio em: ambientes estáveis, ambientes de transição ou *intergrades* e ambientes fortemente instáveis.

morfogênese, além de integrar os impactos da sociedade ao meio. Christofolletti (1999, p. 35) afirma que,

os ecossistemas correspondem aos sistemas ambientais biológicos, isto é, constituídos em função dos seres vivos e sob perspectiva ecológica, enquanto o geossistemas correspondem aos sistemas ambientais para as sociedades humanas, sendo constituídos mormente pelos elementos físicos e biológicos da natureza e analisados sob a perspectiva geográfica.

Algumas críticas surgem na contramão geossistêmica, mostrando que por ter uma concepção integradora pode se limitar a análise superficial dos processos que o regem e assim ter uma compreensão não correspondente ao meio investigado. Seu caráter totalizante corre o risco, nas mãos de seus estudiosos, de ser especializado ocasionando uma compreensão fragmentada da paisagem, visto a possibilidade de estudos que acabam destacando determinados elementos em relação a outros. No geossistema há a dificuldade de estabelecer os níveis de importância a seus elementos e processos, visto que ao depender da dinâmica de seus próprios componentes e de suas variações temporo-espaciais, determinados componentes assumem importâncias diferenciadas na dinâmica do sistema em dados momentos.

A escala temporal de análise geossistêmica é bastante curta, não abarcando o passado geológico que o precedeu. Apesar de haver uma dimensão temporal de análise que abarque passado, presente e futuro, o tempo cronológico investigado não permite a apreensão das inter-relações estabelecidas ao longo do tempo geológico, e os cenários futuros são estabelecidos a partir de um modelo passado-presente concebido por uma escala temporal que impede uma previsão mais precisa da ocorrência de novos fenômenos.

Claudino Sales (2004) nos mostra que a TGS ao desprezar a dimensão temporal em larga escala acaba homogeneizando artificialmente as diferenças genéticas e evolutivas dos elementos que compõem os sistemas. Conforme a referida autora, “na análise sistêmica, todo elemento de cunho evolutivo a médio e longo prazo é desconsiderado, com evidente prejuízo para a análise dos processos, formas e evolução das paisagens” (2004, p.129).

Outro ponto de crítica a concepção geossistêmica é a naturalização das ações sociais. Ao inseri-las no modelo de análise, os sistemas de poder, os interesses socioeconômicos, políticos, culturais e tantas outras manifestações sociais que regem as ações humanas na paisagem não são abordadas em sua gênese, dinâmica e evolução, ou seja, a análise geossistêmica não trata com a devida importância as manifestações sociais que geraram uma ação antrópica sobre a paisagem.

No geossistema a ação antrópica é um *input*, assim como qualquer outro de ordem natural. Não são levados em conta os processos sociais que geraram esse *input* social. Essa limitação geossistêmica pode ser superada em uma fase de co-evolução científica e na busca de uma interdisciplinaridade, além de uma confluência metodológica que permita uma maior clareza de análise na junção dos estudos em tempo geológico e tempo histórico. Todavia, ressalta-se o risco que a Geografia corre em assumir uma interdisciplinaridade em busca da compreensão do todo geossistêmico, de perder essa categoria a outros ramos científicos que poderão surgir ou que já estão postos.

“Daí provem a tentativa de sobrevôo, a partir de diferentes horizontes, a partir destes olhares cruzados. Sua única ambição é preservar a diversidade das realidades e dos esclarecimentos no âmbito de uma reflexão global. Afim de que cada um, em seu local de vida ou trabalho, em sua trilha de caminhada, ao volante do carro, ou simplesmente diante deste guia aberto, possa sonhar e reinventar os Pirineus a partir de seu próprio olhar mergulhado no fundo do olho do abutre”. (O olho do abutre – Bertrand, 1995).

Referências Bibliográficas

- BERTALANFFY, L. von. Teoria Geral dos Sistemas. 2ª ed. Petrópolis: Vozes, 1975.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global – 1968. In: BERTRAND, G.; BERTRAND, C. Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.

BERTRAND, G. O olho do abutre – 1995. In: BERTRAND, G.; BERTRAND, C. Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.

BERTRAND, G. A natureza em geografia: um paradigma de interface – 1991. In: BERTRAND, G.; BERTRAND, C. Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.

BERTRAND, G. O geossistema ou “sistema territorial natural” – 1973. In: BERTRAND, G.; BERTRAND, C. Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.

CLAUDINO SALES, V. de. Geografia, sistemas e análise ambiental: abordagem crítica. GEOUSP – Espaço e Tempo, São Paulo, n. 16, 2004, p. 125-141.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

MENDONÇA, Francisco. Geografia física: ciência humana?. 7ª ed. São Paulo: Contexto, 2001.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Geossistema: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.

MORAES, A. C. R. Geografia. Pequena historia crítica. São Paulo: Editora Hucitec, 1987.

NASCIMENTO, F. R. de; SAMPAIO, J. L. F. Geografia Física, geossistemas e estudos integrados da paisagem. Revista da Casa da Geografia de Sobral, Sobral, v.6/7, n.1, 2005.

RODRIGUES, C. A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais. Revista do Departamento de Geografia. São Paulo, n.14, 2001. p. 69-77.

RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E.V. da. Para una interpretacion epistemológica de la Geografia a partir de la dialéctica. Mercator – Revista de Geografia da UFC, Fortaleza, ano 04, n. 08, 2005. p. 55-68.

- SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. In: Métodos em Questão. v.16. São Paulo: USP, 1977.
- NETO, R. M. A abordagem sistêmica e os estudos geomorfológicos: algumas interpretações e possibilidades de aplicação. Geografia, vol. 17, n. 2. Universidade Federal de Londrina, 2008, p. 67-87.
- SILVA, J. M. O. Monumento natural das falésias de Beberibe: diretrizes para o planejamento e gestão ambiental. Fortaleza: UFC, 2008. (Dissertação de mestrado em Geografia).
- SOUSA, M. J. N. de. Compartimentação geoambiental do Ceará. In: SILVA, J. B. da *et al.* Ceará: um novo olhar geográfico. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005.
- SOUZA, M. J. N. de.; CARVALHO, G. M. B. S. (Coord.) Compartimentação geoambiental do Estado do Ceará. Fortaleza: Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, 2009.
- SPOSITO, E. S. "A questão do método e a crítica do pensamento geográfico. In: CASTRO, I. E.; MIRANDA, M.; EGLER, C.A. (orgs.). Redescobrimo o Brasil. Rio de Janeiro, Bertrand do Brasil, 1999, 347 – 364.
- TRICART, J. Ecodinâmica. Rio de Janeiro: IBGE, 1977.
- TROPPEMAIR, H. Biogeografia e meio ambiente. Rio Claro, UNESP, 1989.