

Geografia e Panarquia: notas teóricas para evolução do conhecimento a respeito de um sistema territorial

Antonio Carlos Oscar Jr^{*}

Resumo

Este artigo objetiva uma contribuição à epistemologia da Geografia retomando uma das questões mais pertinentes desta ciência buscando uma compreensão do espaço (objeto da geografia) a partir articulação entre o sócio-institucional e físico-natural, tomando para isso a noção sistêmica e de sistema territorial como recurso para tal. Discute-se neste também a panarquia – que busca a compreensão do ciclo adaptativo e dos padrões e processos de mudança ao longo do tempo nos sistemas complexos- como teoria com grande potencial para a ciência geográfica na compreensão desse sistema territorial e dos desastres, tão notórios hodiernamente. Oferece-se assim, novos rumos para pensar a Geografia e o processo de Ordenamento e Gestão territorial.

Palavras-chave: Sistema; Território; Paisagem; Risco; Vulnerabilidade

Geography and Panarchy: theoretical notes for knowledge evolution about a territorial system

Abstract

This article aims at a contribution to the epistemology of Geography retaking one of the most pertinent issues of this

^{*} Mestre em Geografia pela UFRJ. Diretor de Planejamento Urbano do Secretaria de Planejamento, Habitação e Urbanismo (thony.oscar@gmail.com).

science, seeking an understanding of the space from linkage between socio-institutional and physical-natural processes, considering the systemic and territorial system concepts as a resource for this. Also discusses the panarchy - that seeks to understand the adaptive cycle and the patterns and processes of change over time in complex systems - theory with great potential for geographical science in understanding this territorial system and disasters, so notorious in our time. Offers this new directions to think the Geography and Planning and Management Territorial.

Key words: System; Territory; Landscape; Risk; Vulnerability.

Introdução: contextualizando a ciência geográfica

A Geografia enquanto cadeira científica apresenta um arcabouço teórico que norteia o desenvolvimento teórico e aplicado da disciplina, formalizados na sua preocupação com a compreensão do espaço e o do tempo. Dentre estes conceitos estruturantes apresentam-se como categorias fundamentais o território e a paisagem, os quais testemunham também a respeito da dicotomia da disciplina.

Segundo Mendonça (2011), o conceito de paisagem remete à ideia romântica, fundamentada na escola humboldiana a respeito da manifestação plural da natureza na superfície do planeta. Com a evolução do conhecimento, o conceito ganha robustez científica e, conforme Monteiro (2000) traduz-se como o resultado da integração dinâmica e instável dos elementos de suporte e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos) que através da relação entre as partes organizam um todo complexo em constante e duradoura evolução.

Já o conceito de território, também conforme avaliação de Mendonça (2011), emana do estabelecimento das fronteiras (políticas, culturais e econômicas), construídas pelos diversos grupos sociais que atuam no meio geográfico. Para Haesbaert (2004) é a tradução para quaisquer relações espaço-poder e

jurídico-política. Sendo assim, o território é a representação espacial do poder, ou seja, um espaço delimitado e controlado através do qual se pode dominar e ser dominado.

Sob o primeiro conceito, assentam-se as bases filosóficas para o estudo das dinâmicas ambientais, e sob o outro para o estudo da organização e apropriação social do meio. Contudo, ambas as categorias, de forma una, remetem à compreensão do espaço geográfico – resultado de formas e processos (Gomes, 2002) e de duas dimensões: natural e social (Mendonça, 2011), permitindo pensá-lo como fruto das relações entre o homem e o meio físico (Dollfus, 1972).

Território e paisagem, apesar de, a priori, parecerem matrizes diferenciadas e assim serem trabalhadas, encontram-se em uma mútua relação a partir da união das dinâmicas sociais e naturais e no fato de que toda paisagem encontra-se enquadrada em um território e todo território assentado sobre um complexo de paisagens.

A articulação do ser humano, da sociedade, da economia e da cultura com o patrimônio natural culminando na produção do espaço e resultando na apropriação e domínio do território pela sociedade, também se traduz nos aspectos da paisagem. Nesta, ficam inscritos os modos de inserção do povoamento e das infraestruturas, bem como dos recursos e até mesmo os testemunhos dos desastres quando os complexos de paisagens entram em ruptura (Passos, 2013).

Porém, apesar de convergentes, ainda são conceitos associados unidirecionalmente, tendo a visão territorial claro privilégio, interpretável a partir da tradicional leitura dos bens naturais como recursos naturais, fonte de riqueza e poder da nação e do Estado, associando-a a ideia de patrimônio. Completando a discussão de Mendonça (2011), esta associação se configura com uma dissonância entre a dimensão natural e o estabelecimento de territórios, devido uma leitura unilateral, onde se abdica conscientemente da compreensão das dinâmicas do suporte biogeofísico, principalmente devido à crença de uma estabilidade

duradoura, para valorizar-se o que é inerente aos processos econômicos e sociais, mas contraditoriamente sempre dependente dos recursos desta paisagem.

Não se trata em assumir que ambos os conceitos são sinônimos, pois seria um erro, mas trabalhá-los a partir da integração. Afinal, a estranheza de ambos funda uma crise epistemológica ambiental que remete à própria fraqueza da geografia enquanto ciência, dificultando uma análise integradora do espaço enquanto um produto social (Geografia Humana) e das dinâmicas físico-ambientais (Geografia Física), empobrecendo a abordagem sociedade-natureza. Ademais, em termos práticos, esta interação de forças desiguais fomenta uma fragmentação dos complexos de paisagem, interferindo nos processos, fluxos energéticos e nos mecanismos de retroalimentação.

Para autores como Ponting (1995) e Leff (2001), essa dissociação entre ambos os conceitos explica a crise ambiental atual. Da insatisfação desta incompletude surgem também iniciativas como a de Bertrand (1971), apresentando princípios pioneiros da análise integrada com base em um modelo teórico denominado Geossistema (fonte), Território (recurso) e Paisagem (identidade), uma construção de tipo sistêmica destinada a demonstrar a complexidade do meio ambiente geográfico respeitando sua diversidade e interatividade.

A partir do momento em que se desconsidera que o território assenta-se sobre uma base material que apresenta dinâmicas próprias, ou que o complexo de paisagens é influenciado diretamente pelas ações sociais, há empobrecimento de leitura, pois deixa de considerar elementos valiosos para a compressão do sistema. Influencia-se, também, negativamente a esfera política, que baseada numa leitura territorial, acaba por desconsiderar as dinâmicas ambientais conforme ocorre nos subsídios para a Política Nacional de Ordenamento Territorial (PNOT-Brasil), ou, anteriormente a 2012, na formulação dos planos diretores municipais brasileiros, tradição que segundo Mendonça (2011) é corroborada por uma perspectiva estática da paisagem.

Desta visão limitada favorece-se, constantemente, a ocorrência de uma articulação desarmoniosa entre as atividades humanas no território e o funcionamento dos sistemas ambientais, os quais são vistos apenas a partir do seu valor estético e econômico, mas nunca funcional, favorecendo a construção do risco e a ocorrência de desastres (Zêzere, 2007).

Abre-se espaço então para a discussão de uma gestão ambiental dos territórios, que segundo Gusmão (2012) é um processo contínuo e colegiado norteado por agentes públicos, articulando a participação de agentes produtivos e sociais, que instalados ou interessados num território e no seu estoque de recursos e processos ambientais (físicos, bióticos e antrópicos), buscam de forma conjunta conhecê-lo, diagnosticá-lo, identificando suas potencialidades, fragilidades e tendências. Dessa base de conhecimento esses agentes projetariam cenários futuros alternativos dentre os quais selecionariam aquele considerado desejável às suas necessidades.

Este seria um processo decisório institucional e multidisciplinar que - envolvendo a negociação e instrumentalização de pactos e propósito de prioridades, políticas, planos, regulações e intervenções necessárias à realização do cenário selecionado - daria forma a um processo de gestão e planejamento do território, tal como é previsto no escopo da lei do Estatuto das Cidades (Brasil) para elaboração dos planos diretores municipais. Nesse processo, o fio norteador é o princípio da melhoria contínua que norteia os sistemas de gestão ambiental, privilegiando a criação e manutenção de mecanismos de controle e incentivo do uso que se faça da base de recursos disponíveis, mas também de instrumentos de acompanhamento, monitoramento e avaliação de resultados objetivando a realimentação do processo e correção de rumos (Gusmão, 2012).

Considerar-se-ia, então, nesse processo o reconhecimento dos riscos inerentes à interação de processos sociais e naturais. Ao falar de risco introduzimos um conceito relacionado à incerteza e ao desconhecimento das verdadeiras dimensões do problema, um

recurso que pretende trabalhar nos limites da previsibilidade do comportamento de sistemas complexos (Egler, 1996) que tem nas ações humanas no território seu foco principal (Veyret, 2007).

Embora existam algumas tipologias de risco, é compreensível que em suas diversas abordagens, seja difícil separar um risco resultante exclusivamente da ação humana e um risco exclusivo do meio natural. Sendo assim, há que se julgar que o termo “Risco Ambiental”, embora genérico, é o que melhor expressa os problemas resultantes da intervenção da ação antrópica no meio natural. Essa observação tem respaldo na conceituação proposta por Veyret (2007, p.: 63), que considera os riscos ambientais como “*resultantes da associação entre os riscos naturais e os riscos decorrentes de processos naturais agravados pela atividade humana e pela ocupação do território*”.

A partir daí, conclui-se que o risco surge a partir de uma série de fenômenos que constantemente tem colocado em dúvida a capacidade humana de lidar com os fenômenos adversos, evidenciando, deste modo, que as mazelas produzidas pelos processos sociais em conjunção com as dinâmicas ambientais interferem significativamente na dimensão dos prejuízos gerados pelos fenômenos, mesmo que naturais, como a chuva.

Torna-se inevitável, portanto, compreender que o conceito de risco refere-se à probabilidade de concretização de um evento adverso, esperado ou não (Dagnino *et al.*, 2007), já aquelas características próprias dos sistemas, lugares e pessoas, características estas que viabilizam a ocorrência e exposição a estes eventos, deve ser entendida como vulnerabilidade.

Os desastres, complementando a ideia, seriam o resultado da concretização de um evento adverso (perigo) em ambiente vulnerável, caracterizando-se como uma grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade (Castro, 1999). Correspondem tanto a fenômenos de cunho natural ou provocados pelo homem, que ocorrem sobre um cenário pré-disponível à ruptura, com estruturas sociais deficitárias e dinâmicas sociais que interferem ativamente na dinâmica dos sistemas ambientais.

A partir do momento em que se procede com uma apropriação do espaço sem levar em consideração as dinâmicas, fluxos energéticos e os mecanismos de retroalimentação dos sistemas ambientais, inicia-se um processo de modificação de forma e estrutura, ao qual dependendo do grau convergirá para a instabilidade do sistema (que tentará se reajustar as pressões) e trará situações adversas aos complexos sociais, os desastres, portanto. Segundo Ponting (1995) *apud* Mendonça (2011), os problemas ambientais que o mundo enfrenta hoje foram causados justamente pela variedade de pressões político-econômicas que se desenvolveram ao longo do tempo, alguns restritos a áreas específicas, enquanto outros afetam o mundo inteiro.

É urgente que se considere, portanto, que as dinâmicas dos sistemas ambientais, têm um contexto social (Unwuin, 1995), assim como as dinâmicas sociais, também, têm um contexto ambiental, já que as atividades e ações humanas se desenvolvem e dependem deste suporte, o qual também não é mais “puro”, e sim o resultado de um processo histórico da integração com o homem (Passos, 2013), demonstrando que o homem a partir das suas ações tem papel decisivo nos rumos dos sistemas ambientais.

Aos poucos, essa nova visão, integradora, já permeia o campo político e científico, seja através da discussão das bacias hidrográficas, das unidades de conservação (Mendonça, 2011), ou ainda, mais recentemente, da gestão dos riscos, tendo muito que evoluir, e cabendo à Geografia uma importante contribuição, permitindo que essas duas bases integrem os processos de ordenamento territorial, sendo, portanto condizente com a proposta de Bastié (1988) que o define como:

uma **prática global da gestão continua** das sociedades e do Estado que, **ao lado das condições** gerais, **físicas**, históricas, econômicas, financeiras, políticas e psicossociológicas e sociais, tem em conta o espaço muito diferenciado que constitui o território de um Estado e intenta orientar a evolução de seus diversos componentes: regiões, cidades e campo, em direção a um

desenvolvimento harmonioso, com mais cuidado na preservação do marco natural, em todas aquelas partes nas quais este não esteja desumanizado (grifos nosso, p.:15).

A partir desta visão abre-se espaço para uma leitura do território para os órgãos gestores, como o espaço de ação dos atores sociais, promovendo transformações através da economia, política e das instituições, onde a natureza é vista enquanto uma de suas partes integrantes, não como patrimônio, mas sim como componente (Passos, 2000). Ademais, no campo geográfico permite a constituição de um sistema cujos vieses sociais e naturais sejam trabalhados como níveis de igual peso.

Panorama teórico: da teoria geral dos sistemas aos sistemas territoriais

Em 1950, Ludwig Von Bertalanffy, lança sua Teoria Geral dos Sistemas, a qual propõe uma nova forma de pensamento científico. Especificamente na Geografia, esta reformulou a relação sociedade-natureza a partir de um olhar mais atento a respeito da organização dos componentes socioambientais e da necessidade de apreensão do todo em detrimento da limitada soma das partes elementares.

Dessa forma, os fenômenos, dentre eles os espaciais, passam a ser encarados como um conjunto organizado onde seus elementos (sejam eles político-institucionais, ecológicos, socioeconômicos) formam uma totalidade em que fundam interações estruturais e funcionais que criam uma unicidade que não se encontram quando estes componentes estão desagregados (Haigh, 1985 *apud* Christofolletti, 1999). A partir daí, quando retomamos o argumento de Passos (2000) de que hodiernamente a natureza é o resultado de um processo histórico da integração com o homem, ratifica-se mais uma vez a unicidade entre a dinâmica de paisagens e territoriais no processo de ordenamento espacial.

Como ambas as dinâmicas sofrem influência de elementos externos, seja através dos fluxos energéticos advindos do sol ou

daqueles oriundos da globalização, tanto paisagem como território podem ser classificados como sistemas abertos, onde variáveis internas e externas influenciam na estruturação e organização das componentes. Do jogo de trocas (*feedback*) inerentes a todo o processo de permuta de energia, matéria e informação, assume-se que todas as partes se inter-relacionam, influenciam e dão suporte para a integridade da estrutura organizada.

Muitos desses sistemas não-lineares estão sujeitos a mudanças bruscas de comportamento e podem apresentar vários comportamentos que vão desde o equilíbrio até o caos-determinista, passando por vários ciclos limite.

Segundo Monteiro (1991), o comportamento desses sistemas seria controlado pelos seus pontos de bifurcação ou *hólons*, conceito desenvolvido por Koestler (1969), os quais são possuidores de duas tendências básicas: uma integrativa, que permite que as partes elementares se identifiquem com o todo sistêmico e outra auto-afirmativa, responsável pela individualidade elementar a partir de sua funcionalidade básica. Dessa maneira, cada *hólon* atua como uma unidade autônoma com uma identidade funcional específica que não pode sofrer a hegemonia do todo.

Segundo Koestler (1969), os *hólons* apresentam três características específicas, visíveis em qualquer tipo de sistema: hierarquia, indicando que todo sistema tem uma ordem cujas finalidades estão organizadas em relação à sua função e ao controle de seus processos internos; códigos fixos, ou seja, as regras que sustentam a identidade do sistema e organizam a sua estrutura em profundidade e extensão; e finalmente, estratégias flexíveis, as quais se referem às estratégias que o sistema usa para manter-se em integridade e funcionamento, diz respeito à dinâmica e flexibilidade do sistema, expressando a autonomia dos *hólons* para criar, inovar ou se transformar.

De acordo com Buckley (1970), são estes pontos de bifurcação, e, portanto, os *hólons* de um sistema, responsáveis pela constituição de sua estrutura particular, a partir do qual se permite atingir um ponto de "totalidade" com certo grau de continuidade e

limitação. Continuidade esta acompanhada de imprevisibilidade e desordem, oriundas das várias possibilidades de interações e *feedbacks* entre as partes.

Já a limitação é dada pela estrutura rígida que o sistema tende a criar em função do aumento de capital, rigidez essa que no caso da paisagem, do território é superável devido a sua capacidade adaptativa e auto-organizacional advinda da provável eficiência destes de responder ativamente ao que ocorre ao seu redor, ou seja, sua capacidade de evolução.

Baseando-se nesta linha de raciocínio, Morin (2001) funda a Teoria da Complexidade a qual corresponde à diversidade, ao entrelaçamento e à contínua interação da infinidade de sistemas e fenômenos que constituem o mundo natural lançando bases para o estudo daqueles casos singulares que fogem à linearidade e àqueles sistemas que estão fora do equilíbrio previsto pela termodinâmica Newtoniana (Morin, 2001). Esses seriam sistemas que produzem simultaneamente ordem e desordem interna, a última responsável pela criação da novidade e a outra pela criação de uma organização para conservação desta novidade.

Essa novidade é gerada a partir do momento de crise, que traduz a ocorrência de uma falha na regulação do sistema. Quanto maior for a complexidade do sistema, maior a possibilidade de desordem e, portanto, maior é o perigo de crise. Nesse momento cria-se um distanciamento entre identidade e totalidade fazendo, portanto, os *hólons* perderem a aderência ao sistema e acumulam-se ciclos de distúrbios que promoverão a evolução.

Quando sistemas sociais e sistemas naturais se entrelaçam no espaço geográfico, ou ainda, quando uma das componentes destes sofre refuncionalização ou ganho superior de energia gera-se a novidade, que será capaz de promover uma evolução para que estes sistemas se adaptem à nova configuração, contudo passando por momentos de crise. Assim, poluição, enchentes, inundações, ilhas de calor, movimentos de massa, degradação dos solos são fenômenos que podem ser interpretados como resposta à evolução dos sistemas sociais, como o crescimento demográfico,

concentração industrial, pressões criadas, por exemplo, pela formulação de políticas públicas ou de forma genérica pela globalização.

Contudo, segundo Coelho (2009), culpar o crescimento demográfico ou a evolução técnica é lugar comum e um argumento falacioso, visto que pode transformar vítimas em culpados. Dessa forma, deve-se reconhecer que um dos pontos-chaves para a compreensão destas problemáticas ambientais é o processo de gestão do território que conduzido pelo Estado, e envolvendo, solidariamente, os demais agentes sociais, arbitra de forma desigual e incoerente sobre os diferentes usos do território, não permitindo condições páreas entre os atores sociais.

Segundo Simon (1962) *apud* Urban *et al.* (2006), os sistemas hierarquicamente organizados podem ser decompostos em unidades funcionais discretas operantes em escalas distintas. A partir dessa estrutura complexa permite-se a ocorrência de fluxos de dois tipos: horizontais e verticais. No primeiro caso, os componentes dos agregados interagem mais frequente e intensivamente entre eles mesmos do que com os componentes de outros agregados, sendo, portanto, trocas limitadas a um mesmo nível. Já as do segundo tipo, ocorrem entre os diferentes níveis, nesse caso, as interações entre componentes de um nível refletem-se no comportamento das componentes do nível imediatamente superior (Urban *et al.*, 2006).

Dessa forma, ao se propor a existência de um sistema territorial, reconhece-se a existência de dois níveis de fluxos horizontais: a paisagem e o território. O primeiro comandado pelos processos físico-naturais e o segundo pela esfera burocrática e pelos modos de vida da população que se apropria deste espaço. Esse é um sistema fruto de inúmeros mecanismos sociais, econômicos e políticos que ocorrem dentro da moldura fornecida pelo quadro natural que, gradualmente, pelas transformações feitas pelo homem torna-se um ambiente social em constante metamorfose.

Tal como destacou Gómez Orea (2007:43) e representou na figura 1:

El sistema territorial es una construcción social que representa el estilo de desarrollo de una sociedad; se forma mediante las actividades que la población practica sobre el medio físico y de las interacciones entre ellas a través de los canales de relación que proporcionan funcionalidad al sistema.

Conforme já destacou Santos (2009), a ordem global tenta impor aos lugares uma única racionalidade, o que funda escalas superiores ou externas à escala do cotidiano, criando, pois uma estrutura vertical complexa em que os fluxos de informação criam a organização desse sistema. Além deste, os processos físicos também se organizam e articulam em diferentes escalas (Nunes, 2009), sendo influenciado pelos seus vários níveis hierárquicos. As tão polemicas mudanças climáticas são um exemplo de insumo reestruturador da paisagem que pode reconfigurar os padrões do espaço habitado. Dessa forma, apesar de estar nas localidades, a autodeterminação e gestão de seu próprio território (Marandola Jr, 2009; Few, 2003), a interferência cada vez mais intensa do global no local faz com que as relações externas tornem-se reponderantes na ação arrumadora do território e da paisagem.

Conclui-se assim que cada um dos níveis desse sistema territorial possui um reticulado hierárquico onde a permuta de energia (informação, capital e/ou matéria) é o que mantém suas estruturas funcionais e promovem sua constante evolução em forma e conteúdo. Porém não se pode ignorar as trocas horizontais que ocorrem entre ambos, as quais não são menos importantes (Simon, 1962 *apud* Urban *et al.*, 2006).

Partindo desse conhecimento é que Nunes (2009) advoga que as contradições socioeconômicas presentes no território, fruto dos arranjos políticos, se materializam no substrato físico. E estes novos usos do território, que se baseiam em práticas alheias às características da paisagem e aos padrões culturais locais, passam a

atuar sinergicamente com os seus atributos físico-naturais desarticulando o espaço, introduzindo o risco e induzindo os desastres. Essas práticas e arranjos que ignoram as dinâmicas locais promovem a instabilidade, aumentando o caráter caótico deste sistema territorial, o qual responderá através de ciclos de mudanças e adaptações, indubitavelmente significando extravasamentos energéticos como subterfúgio para a renovação e equilíbrio do sistema.

O sistema territorial a partir da Panarquia

Tentando aproximar-se do entendimento dos períodos de criação de perturbação, novidade e adaptação Holling *et al.* (2001) lançam a Teoria da Panarquia, a qual trata de um ciclo adaptativo que descreve como ocorrem os padrões e os processos de mudança ao longo do tempo nos sistemas complexos. A panarquia resulta da interação entre os estados e as dinâmicas dos diversos níveis hierárquicos, ou seja, abarcando as inter-relações entre os sistemas ecológicos e socioinstitucionais, possibilitando o entendimento da organização e evolução do sistema territorial e a identificação dos pontos de crise.

A panarquia busca as complexas interações entre os seres humanos e seu meio ambiente como respostas adaptativas que resultam em sistemas hierárquicos, auto-organizados. O conceito evoluiu a partir da teoria de hierarquia, primeiramente aplicada em pesquisas sobre o geo-ecossistema por Allen & Starr (1982) e O'Neill *et al.* (1986). Eles iniciaram uma compreensão teórica através da visualização da paisagem como um sistema dinâmico e multiescala em que os processos bióticos e abióticos interagem.

Na ideia desenvolvida por Holling *et al.* (2001), parte-se de uma hipótese que não é nova para o conhecimento científico. Spengler (1965) e Kuhn (1970) foram os pioneiros a propor que as civilizações e a própria ciência se organizam através de uma fase inicial de desenvolvimento que leva ao crescimento e organização,

depois numa fase de dominação e, finalmente, o declínio seguido da reorganização.

A panarquia descreve, portanto, a forma como evoluem os sistemas adaptativos complexos, utilizando para isto uma estrutura hierárquica em que os sistemas da natureza e os sociais estão interligados em infinitos ciclos adaptativos de crescimento, acumulação, reestruturação e renovação, onde de forma geral alternam-se longos períodos de agregação e transformação de recursos (períodos de ordem) e períodos mais curtos que criam oportunidades para a inovação (períodos de desordem).

Para dar forma a esses ciclos, propriedades como: potencial (que estabelece os limites do que é possível, ou seja, determina o número de opções alternativas para o futuro); conectividade (que determina o grau com que o sistema pode controlar seu próprio destino, livrando-o de ser desestabilizado pela variabilidade externa); e resiliência (que determina o quão vulnerável é o sistema para os distúrbios imprevistos e surpresas que podem exceder ou romper seu controle) (Holling *et al.*, 2001), são essenciais.

Essas propriedades não descrevem o sistema em si, mas são as responsáveis por manter sua capacidade adaptativa frente à novidade, estabelecendo assim um conjunto hierárquico composto de quatro ciclos básicos, os quais Holling *et al.* (2001) organizaram através da figura 02:

1. **de r para K** , é designada a fase lenta, período no qual o potencial aumenta (devido ao aumento do capital) em conjunto com um aumento de eficiência (conectividade), contudo refletindo no aumento da rigidez do sistema (diminuição da resiliência);
2. **de K para Ω , e de Ω para α** , a fase rápida, cujo potencial e vulnerabilidade elevados são propensos ao desencadeamento de uma mudança brusca consumindo rapidamente os recursos acumulados, levando a uma “*destruição criativa*”;

3. **α** , em que a combinação de um reduzido controle (baixa conectividade) com potencial e resiliência elevados cria as condições para o aparecimento de inovações;
4. **de α para r**, dando origem a um novo ciclo, em que as inovações e o potencial acumulados são utilizados com ou sem sucesso. É uma fase de reorganização, de oportunidades e de crises.

Dessa forma, nas duas primeiras fases existe uma tendência de preservação da estrutura do sistema que permite um rápido crescimento e manutenção da ordem. Contudo, elas provocam um acúmulo de rigidez que as tornam mais vulneráveis a qualquer mudança ou alteração. Em contrapartida, as duas últimas fases se caracterizam pela imprevisibilidade e elevado grau de incerteza que, gerando a crise e a novidade, fazem com que o sistema se beneficie de novas soluções e oportunidades, fazendo-o provar do seu estado de desordem, a qual será aproveitada a partir da retomada de ordem.

A instabilidade, gerada durante os ciclos rápidos, organiza o comportamento muito mais que a estabilidade. Essa instabilidade, promotora de mudanças e transformações extremas fazem parte da história evolutiva do homem e dos complexos de paisagem, deixando transparecer o quão alta é a resiliência do sistema natural. Contudo, deve-se lembrar de que as mudanças não são contínuas e nem graduais, nem tão pouco caóticas, são antes de tudo, episódicas, e estes comportamentos episódicos são causados por interações rápidas e lentas das variáveis sistêmicas.

A razão para a alta resiliência dos ecossistemas naturais pode ser encontrada na forma escalar com que os processos operam. Em muitos sistemas terrestres, controles geofísicos dominam as grandes escalas. Já em escalas menores, os processos bióticos interagem com os abióticos, controlando sua estrutura e variabilidade. Não coincidentemente, é nesta última que ocorre a máxima repercussão das transformações humanas no uso da terra, sendo, pois onde as atividades humanas interagem mais ativamente com a paisagem, por isso as sociedades humanas se desenvolvem

inexoravelmente interconectadas com a resiliência dos ecossistemas terrestres.

Contudo, apesar de resilientes, as paisagens mudam essa condição porque a resiliência não é infinita. No estado de máxima produção e de conexão máxima (conservação), o sistema está gastando todo o seu potencial de auto-reprodução e é altamente vulnerável à perturbações externas.

Através da panarquia se reconhece que há períodos de tempo e conexões através do espaço em que os sistemas, em diferentes escalas, são desconexos. Essas desconexões ou disjunções entre os regimes escalares estão presentes em todos os sistemas complexos (Holling *et al.*, 2001) e refletem os limites entre os níveis dinâmicos, ou seja, ciclos adaptativos, da panarquia (Holling *et al.*, 2001). Elas podem aparecer como falhas na distribuição das variáveis em sistemas complexos, como na massa corporal dos animais nos ecossistemas ou no tamanho das cidades ao longo de um período histórico, e no caso dos sistemas territoriais, na ocorrência de desastres, sejam eles ambientais ou não.

Dessa forma faz-se necessário compreender o comportamento do sistema territorial - dando atenção à fragilidade do meio, fruto da associação de um suporte físico-natural com uma infraestrutura territorial - e os mecanismos de gestão e ordenamento como forma de atingir um nível de adaptação e resiliência deste. No caso brasileiro, a resposta à estranheza desse sistema em sua totalidade faz com que o país assuma posição de destaque na ocorrência de desastres ambientais, sobretudo os movimentos de massa (fig.03) e as enchentes (fig. 04).

Essas ocorrências explicam-se em virtude de uma baixa aderência da dinâmica de paisagens com componente das políticas públicas. Só muito recentemente, em função dos desastres ocorridos na região serrana do Rio de Janeiro, que se dá maior peso a elaboração de cartas de risco para os municípios (lei federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012). Além disso, a “espetacularização” destes eventos tem uma construção política muito forte no sentido de criminalização das causas naturais, ou seja, delegar a culpa pelo

ocorrido aos processos naturais, como a chuva, por exemplo, para dessa forma persuadir a opinião pública e tirar de destaque o foco principal, ou seja, a fragmentação do tecido sociopolítico-espacial urbano (Souza, 1997) e a produção injusta do espaço, sob qual pesam as condições não equânimes dos agentes sociais no processo político.

Cabe, portanto aos instrumentos de gestão e ordenamento territorial alto poder de controle desse sistema territorial, visto que, atuando diretamente na sua organização, ele tem larga capacidade de influenciar na sua evolução, direcionando os níveis de conectividade, resiliência e potencial daquele e, fornecendo indícios de como a estrutura deste sistema se comportará frente os ciclos de evolução e diante da crise e da novidade (risco e desastre). Além disso, indicará o nível de eficiência para converter a novidade gerada em capacidade adaptativa (transformação).

Dessa forma, quando se acumula no território/paisagem um modelo de gestão tecnocrático e ultrapassado, esse sistema experimenta uma rigidez estrutural que reduz sua resiliência, tornando-o mais suscetível ao desastre (seja ambiental, econômico, etc.). Em face destes desastres, as estruturas institucionais devem ser capazes de se aproveitar desta situação de crise para gerar inovações no modo de gestão e organização territorial. Caso contrário, observar-se-á um sistema territorial “mal adaptado”, ou seja, que não evolui, perdendo a capacidade de administrar inovações e aprofundando as situações de vulnerabilidade.

Esses sistemas “mal adaptados” podem ser construídos, dentre outros fatores, a partir momento em que, no caso dos desastres ambientais, medidas paliativas continuam a ser mais importantes no âmbito da gestão dos riscos/território que aquelas medidas de prevenção, que teriam a capacidade de aumentar a resiliência do sistema, ou ainda em governos corruptos (Holling *et al.*, 2001), onde as oportunidades para a inovação e adaptação são negligenciadas para a manutenção de benefícios para uma minoria, como no caso da indústria da seca no nordeste brasileiro (Castro, 1992).

Fortuitamente, as leis, enquanto construções sociais, são passíveis de mudança, diferentemente de algumas leis naturais que governam aos processos naturais. Por isso as práticas de planejamento tem que ser flexíveis, adaptativas e experimentais com escalas de ação compatíveis com a escala do problema e considerando todos os níveis (social e natural) do sistema territorial.

Devemos ainda aprender com os sistemas ambientais que usam da escala temporal como mecanismo de resposta para criar sua resiliência, já o sistema inerente ao homem não tem essa habilidade, por isso algumas soluções técnicas, focando a solução de um problema em determinada escala, criam como consequência, novos problemas em outras escalas temporais, isso porque assumem o mito de uma natureza em equilíbrio e constante.

Através da figura 5 é possível compreender a interligação entre os fluxos verticais do sistema e como as variáveis interferem dinamicamente na manutenção da integridade deste, dando atenção também para a ligação entre os diferentes níveis (inferior, intermediário e superior), que dão suporte uns aos outros (Simon, 1962 apud Urban *et al*, 2006). Esta representação muito se aproxima da proposta de Monteiro (2003) a respeito da arborescência da hierarquia sistêmica, contudo a proposta de Holling et al (2001) evolui no sentido de esclarecer a respeito dos elos de integração entre os diferentes níveis, que ocorrem através dos *holóns* (Monteiro, 2001), mas em momentos específicos e decisivos para o estabelecimento da adaptação.

Quando um nível na panarquia entra em sua fase de destruição criativa (Ω) e experimenta um colapso, o colapso pode atingir o próximo nível, maior e mais lento, desencadeando uma crise, especialmente se esse nível está em fase de conservação (K), onde a resiliência é baixa. A seta “revolta” sugere, portanto um efeito de eventos rápidos e pequenos que sobrecarregam os lentos e grandes, podendo interferir ainda mais se os níveis maiores e lentos tiverem acumulado vulnerabilidades e rigidez.

A segunda seta, “lembrança”, refere-se ao tempo de mudança e renovação. Uma vez que o desastre é acionado em um nível, as oportunidades e os constrangimentos para a renovação do ciclo são fortemente organizados pela fase de conservação (K) do próximo nível, lento e maior, oferecendo, portanto memória do passado para permitir a recuperação de ciclos menores e uma adaptação mais rápida.

A importância dessa estrutura hierárquica reside justamente no fato de que, em termos habituais, cada nível opera em seu próprio ritmo, protegido de cima por níveis mais lentos e maiores, mas revigorado por baixo pelos ciclos mais rápidos e menores. A partir daí oferece-se ao mesmo tempo uma estrutura sólida ao sistema, porém com algum grau de inovação. Já em tempos de crise, oferece-se ao sistema um efeito cascata, onde os níveis serão afetados (em diferentes graus) pelos produtos gerados por esta.

Surge, dessa maneira, como propriedade chave para a manutenção da estrutura do sistema territorial a resiliência, que foca preferencialmente na capacidade adaptativa, variabilidade e imprevisibilidade dos rumos deste sistema. Para Folke (2006), o termo resiliência significa a capacidade de absorver impactos e se manter em interação, sem a ocorrência de discontinuidades, uma habilidade do sistema em retornar a condições anteriores ao impacto. Contudo, como salienta Mendonça (2011), em boa parte das ocorrências desastrosas atuais, as situações pré-evento não devem ser recompostas, pois refletem contexto de extrema exclusão, injustiça e degradação.

Dessa forma, para que ocorra uma efetiva adaptação territorial para a minimização dos riscos é necessário que haja uma combinação de ações locais, regionais e globais com vistas à alteração da estrutura sócio-político-espacial dos territórios, a fim de alterar os quadros de intensa vulnerabilidade e das contradições advindas das práticas regulares de desenvolvimento. Cabe, nesse contexto, ao processo de gestão atuar na resiliência do sistema territorial municipal, considerando para isso, as informações do suporte e cobertura do modelado da superfície deste território como

fundamentais para atingir um nível adequado de resiliência e adaptação.

A definição de Cardona (2004) para a vulnerabilidade coloca em questão as dimensões que devem ser encaradas diante deste novo paradigma de gestão e ordenamento territorial assumindo o risco como elemento. Segundo o autor, a vulnerabilidade possui três dimensões inatas: a dos lugares, a das populações e a da estrutura político-administrativa, que segundo ele devem estar na base da avaliação do conceito de vulnerabilidade. Quando se procede com o mapeamento, ou seja, a hierarquização espacial da vulnerabilidade dos territórios identifica-se aqueles pontos de crise potencial onde as dimensões naturais, sócio-demográficas e institucionais apresentam uma má integração e mau funcionamento que levam a possibilidade do desastre.

Assume-se, portanto, que a identificação da fragilidade e suscetibilidade são vieses imprescindíveis para a compreensão desse quadro socionatural que se oferece as práticas de gestão e ordenamento. A fragilidade deve ser encarada como a componente física e ambiental da vulnerabilidade, que avalia o quanto um grupo populacional é suscetível de ser afetado por um fenômeno potencialmente perigoso em função de sua localização na área de influência do mesmo e devido à ausência de resistência física à sua propagação (Cardona, 2004).

Cabe, neste sentido, às ações da administração preservar a resiliência dos sistemas naturais e oferecer condições para o fortalecimento de uma resiliência social (Braga *et al.*, 2006), para que dessa forma atinja-se uma resiliência do sistema territorial reconhecendo a natureza (paisagem) não como algo a ser explorado (social e economicamente), mas como componente, elemento não estatico que sofre com a dialética entre economia e política.

Para (não) concluir: pela possibilidade e não finalidade

Coloca-se no bojo de uma ciência ainda atormentada por uma clássica dicotomia, entre humana e física, temas de salutar importância para a evolução de questões pertinentes ao planejamento e ordenamento territorial, área de tradicional interesse da Geografia, e a qual carece de um novo paradigma, uma vez que a visão da natureza como recurso não é mais viável, já que tem favorecido a orientação de práticas legais incapazes de considerar as múltiplas interações entre sociedade e natureza.

No âmbito brasileiro, só muito recentemente, em 2012, as políticas públicas de ordenamento territorial têm dado conta de inserir o entendimento dos processos socioambientais como forma de gestão do território, introduzindo, portanto a gestão dos riscos como prática regular nestas. Contudo, faz-se necessário a superação por parte das estruturas administrativas da visão de que estes recursos tratam-se de uma burocracia necessária a obtenção de recursos e verbas federais. É necessário que estas sejam aderidas às políticas de governo, para que dessa forma construam-se de fato meios para adaptação e construção da resiliência dos sistemas territoriais.

A ainda limitada capacidade do legislativo e daqueles diretamente relacionados a formulação de políticas públicas nesse sentido têm se demonstrado nos dados, atestando a respeito da baixa resiliência do país e de sua capacidade adaptativa. De fato, conforme demonstrado pelos dados do EM-DAT, o Brasil é um dos países de destaque na ocorrência de desastres ambientais, sobretudo as enchentes e movimentos de massa, o que se deve às particularidades naturais do país, mas que cabem também às práticas de ordenamento e gestão do território e aos governos corruptos responsabilidades sobre este contexto que se apresenta.

Do ponto de vista teórico, a panarquia apresenta-se como de grande potencialidade para que a Geografia minimize a distancia entre suas áreas e responda com diretrizes que norteiem uma integração harmoniosa entre duas matrizes de igual importância ao

seu escopo -, a dinâmica territorial e a dinâmica de paisagens - proporcionando um uso do espaço que, ao mesmo tempo em que seja coerente com as demandas socioeconômicas, preze pela proteção do equilíbrio das dinâmicas físicas do ambiente.

Cabe destacar que este artigo não se propôs a esgotar o assunto, nem tão pouco oferecer um compêndio completo a respeito da panarquia, mas sim apresentar o potencial da teoria para o campo geográfico, que parece ainda não ter encontrado-a, sobretudo no eixo sul-americano. Oferece-se assim o início de uma discussão que pode abrir novas portas as discussões sistêmicas, geográficas e de ordenamento e planejamento territorial, reconhecendo o espaço (objeto geográfico) como a articulação entre o sócio-demográfico, físico-natural e político-institucional.

Referências Bibliográficas

Allen, T.F.H.; Starr, T.B. (1982) *Hierarchy: perspectives for ecological complexity*. The University of Chicago Press, Chicago.

Bastié, J. (1988) ¿Es um mito la ordenacion del territorio?. In Bastiè, J. et al. *Reflexiones sobre la ordenacion territorial de las grandes metropolis.*: IG – Universidad Nacional Autonoma de Mexico, México:11-17.

Bertalanffy. L. (1950) *The theory of open systems in physics and biology*. Science, nº 11, pp.: 23-29.

Bertrand, G. (1971) Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. *Caderno de Ciências da Terra*, 13: 1-27.

Braga, T. M.; Oliveira, E. L.; Givisiez, G. H. N. (2006) Avaliação de metodologias de mensuração de risco e vulnerabilidade social a desastres naturais associados à mudança climática. In Fundação Seade. *São Paulo em Perspectiva*. Fundação Seade: São Paulo: 81-95.

OSCAR JR., A.C. Geografia e Panarquia: notas teóricas para evolução do ...

Buckley, W. (1970) *A sociologia e a moderna teoria dos sistemas*. Cultrix: São Paulo.

Cardona, O. D. (2004) The need for rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: a necessary review and criticism for effective risk management. In Bankoff, G., Frerks, G., Hilhorst, D. (Eds.). *Mapping vulnerability: disasters, development, and people*.: Earthscan Publications, London: 37-51.

Castro, A. L. C. (1999) *Manual de planejamento em defesa civil*. Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil: Brasília.

Castro, I. E de. (1992). *O mito da necessidade: Discurso e prática do regionalismo nordestino*. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro.

Christofoletti, A. (1999) *Modelagem de sistemas ambientais*. Blücher: São Paulo.

Coelho, M.C.N (2006) Impactos ambientais em áreas urbanas: teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In Guerra, A. J. T & Cunha, S. B. (orgs) *Impactos Ambientais Urbanos no Brasil*. 4ª Ed, Bertrand Brasil, Rio de Janeiro: 19-45.

Dollfus, O. (1972) *O espaço geográfico*. Difel: São Paulo.

Egler, C. A. G. (1996) Risco Ambiental como Critério de Gestão do Território. *Território*, XX: 31-41.

Few, R. (2003) Flooding, vulnerability and coping strategies: local responses to a global treat. *Progress un development Studies*, 3: 43-58.

OSCAR JR., A.C. Geografia e Panarquia: notas teóricas para evolução do ...

Folke, C. (2006) Resilience: the emergence of a perspective for a social-ecological system analyses. *Global Environmental Change*,16: 253-267.

Gomes, P. C. da C. (2002) *A condição urbana: ensaios de geopolítica da cidade*. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro.

Gómez Orea, D. (2007) *Ordenacion territorial*. 2ªed.: Ediciones Mundi-Prensa: Madrid.

Gusmão, P.P. de. (2012) Elementos para a construção de uma agenda para a gestão ambiental da área de influência do porto de Itaguaí – RJ. *Confins* v. 15: 25-48.

Haesbaert, R. (2004) *O mito da desterritorialização – Do “fim dos territórios” à multiterritorialidade*. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro.

Holling, C.S, Gunderson, L. H. (2001) *Panarchy: understanding transformation in human and natural systems*. Island Press: Nova York.

Koestler, A. (1969) *O fantasma da máquina*. Zahar: Rio de Janeiro.

Kuhn, T. (1970) The structures of scientific revolutions. *In* International Encyclopedia of Unified Science. Vol II, 3º ed. – Enlarged. The University of Chicago Press, Chicago.

Leef, H. (2001) *Epistemologia Ambiental*. Cortez: São Paulo.

Marandola Jr, E. (2009) Tangenciando a vulnerabilidade. *In* Hogan, D. J. & Marandola Jr, E. (org.) *Populações e mudanças climáticas: dimensões humanas das mudanças ambientais globais*, NEPO/Unicamp, CAMPINAS: 29-52.

OSCAR JR., A.C. Geografia e Panarquia: notas teóricas para evolução do ...

Mendonça, F. de A. (2011) Território e Paisagem: uma articulação moderna conflituosa *In* Fraga, N. C (org) *Territórios e Fronteiras: (re)arranjos e perspectivas*. Insular, Florianópolis: 51-68.

Monteiro, C. A. de F. (2000) *Geossistema: A história de uma procura*. Contexto: São Paulo.

Monteiro, C. A. F de. (1991) *Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico.*: Editora da UFSC: Florianópolis.

Morin, E. (2001) *O método 2: a vida da vida*. Sulina: Porto Alegre.

Nunes, L. H. (2009) Mudanças climáticas, extremos atmosféricos e padrões de risco a desastres hidrometeorológicos” *In* Hogan, D. J. & Marandola Jr, E. (org.) *Populações e mudanças climáticas: dimensões humanas das mudanças ambientais globais*, NEPO/Unicamp, CAMPINAS: 29-52.

O’neill, R. V. *et al* (1986) *A Hierarchical Concept of Ecosystems*. Princeton University Press: Princeton.

Passos, W. M da C. (2013) Paisagem e Meio Ambiente. *Anais do XV Simposio brasileiro de Geografia Física*. UFES, Vitória:1-20.

Ponting, C. (1995) *Uma história verde do mundo*. Civilização brasileira: Rio de Janeiro.

Santos, M. (2009) *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. 4ª edição Editora da Universidade de São Paulo: São Paulo.

Souza, M. L de (1997) Exclusão Social, Fragmentação do Tecido Sócio-Político-Espacial da Cidade e ‘Ingovernabilidade Urbana: Ensaio a Propósito do Desafio de um ‘Desenvolvimento

OSCAR JR., A.C. Geografia e Panarquia: notas teóricas para evolução do ...
Sustentável' nas Cidades Brasileiras. In Silva, J. B. *et al* (eds.): *A Cidade e o Urbano – Temas para Debates*. UFC, Fortaleza: 57-98.

Spengler, O. (1965) *The decline of the West*. The modern library: New York.

Unwuin, T. (1995) *El lugar de la Geografía*. Cátedra: Madrid.

Urban, D. L., O'neill, R. V., Shugart Jr, H. H. (2006) Landscape Ecology: A hierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. In: Wies, J. A., MOSS, M. R. *et al*. *Foundation papers in Landscape Ecology*. Columbia University Press, New York: 265-273.

Veyret, I. (org) (2007) *Os riscos: O homem como agressor e vitima do meio ambiente*. Contexto: São Paulo.

Zêzere, J. L. (2007) Riscos e Ordenamento do Território. *Infogeo*, 15: p.: 59-63.

Recebido em junho de 2014
Aceito em abril de 2016