



Proposta de classificação das paisagens integradas

Proposal for classification of integrated landscapes.

DINIZ¹, M. T. M.; OLIVEIRA², G. P.; MEDEIROS³, D. B. S.
tuliogeografia@gmail.com

Resumo

Até as décadas de 1960 e 1970 prevalecia na ciência como um todo paradigmas baseados na Física de Newton e no cartesianismo. Nestes paradigmas científicos questões como o imponderável e o imprevisível não poderiam receber atenção. Após o referido período, a ciência como um todo tem sofrido diversas mudanças de paradigma, no caso das ciências que tratam da questão ambiental, como no caso da Geografia Física, novas temas como a Teoria da Complexidade, a Teoria do Caos, a Criticalidade Auto-Organizada (CAO), a Teoria das Estruturas Dissipativas e a Teoria dos Sistemas Gerais tem recebido luz por parte dos pesquisadores. Em especial a Teoria dos Sistemas Gerais, formulada por Bertalanfy em fins dos anos 1960 teve grande repercussão sobre o pensamento geográfico, seu principal desdobramento é o conceito de Geossistema que passou a categoria de análise na Geografia Física, em especial por influência da Geografia Francesa através de autores como Georges Bertrand e Jean Tricart. É apresentada uma proposta de classificação das paisagens integradas com base nos trabalhos de Bertrand, Tricart e Bolós onde são considerados elementos da dinâmica, tipologia, cartografia e taxonomia.

Palavras-chave: Análise Integrada da Paisagem, Geossistemas, Geografia Física Brasileira.

Abstract

Until the 1960s and 1970s prevailed in science a paradigm based on Newtonian physics and Cartesianism. These Scientific paradigms the imponderable and unpredictable could not get attention. After this period, the Science has undergone several paradigm shifts in the case of the sciences that deal with environmental issues, as in the case of Physical Geography new themes as Complexity Theory, Chaos Theory, Self-Organized Criticality, the Theory of Dissipative Structures and the Theory of General Systems has received attention from researchers. Especially the General Systems Theory, formulated by Bertalanfy in the late 1960s had great repercussion on geographical thought, his main consequence is that the concept of geosystem who spent a category of analysis in physical geography, particularly influenced by the French Geography by authors such as Georges Bertrand and Jean Tricart. After a proposal is presented for grading integrated landscapes based on Bertrand, Tricart and Bolós which are considered elements of the dynamic, typology, cartography and taxonomy.

Keywords: Integrated Analysis of Landscape, Geosystems, Brazilian Physical Geography.

1. INTRODUÇÃO

A paisagem é um conceito fundante da Geografia, como tal é alvo de definições, estudos e reflexões há várias décadas, por parte da Geografia Física a partir da segunda metade do século XX este conceito adquiriu importância capital, pois parte dos estudos propostos desde esta época consideravam esta como a categoria de análise fundamental dos estudos de Geografia Física.

Neste trabalho apresentamos uma proposta de classificação das paisagens com base na teoria dos Geossistemas. O trabalho se inicia com uma breve contextualização histórica do período de elaboração da teoria geossistêmica, destacando os principais autores que influenciaram a Geografia Física Brasileira, para

¹Marco Túlio Mendonça Diniz, Departamento de Geografia do CERES - DGC/Laboratório de Geoprocessamento e Geografia Física - LAGGEF, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Caicó-RN, Brasil.

²George Pereira de Oliveira, Departamento de Geografia do CERES - DGC/Laboratório de Geoprocessamento e Geografia Física - LAGGEF, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Caicó-RN, Brasil.

³Diogo Bernardino Santos de Medeiros, Departamento de Geografia do CERES - DGC/Laboratório de Geoprocessamento e Geografia Física - LAGGEF, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Caicó-RN, Brasil.

em seguida apresentar uma proposta que classifica as paisagens segundo um sistema taxonômico, tipologia e dinâmica, além de tecer recomendações para a escala cartográfica das unidades de paisagem, sempre dando um maior enfoque a exemplos e situações do Semiárido Brasileiro. Secundariamente, objetiva-se sanar um pouco a carência de metodologias de natureza geossistêmica para os estudos da paisagem nas áreas semiáridas.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.1. A teoria dos sistemas gerais como novo paradigma para a ciência

As décadas de 1960 e 1970 foram um período de mudanças de mentalidades, concepções e paradigmas na sociedade mundial. Nesta época surgiram ou reapareceram, por exemplo, os movimentos dos direitos civis, estudantil, feminista, hippie e ambientalista, dentre outros.

Essas alterações se deram também na forma de pensar do meio científico, esse passou a perceber que a compartimentação da ciência em diversas disciplinas sem interconexão dos estudos, como no positivismo clássico, não dava conta dos novos problemas econômicos e (principalmente) ambientais que se apresentaram de uma forma nunca antes experimentada em nível global.

Ficou patente então, para toda a sociedade, a necessidade de uma mudança na filosofia e no modo de vida nos diversos níveis das organizações humanas, para que se pudesse superar a crise já instalada, e para a prevenção de momentos de igual temeridade. Neste entremeio surgem nas ciências novos paradigmas que contemplam a incerteza e a imprecisão que não tinham espaço na ciência clássica.

No século XX, após o aparecimento dos estudos da mecânica quântica, cientistas de diversas áreas do conhecimento passaram a compreender que as certezas da ciência moderna poderiam vir a cair por terra. Surge no meio científico a era das incertezas e do indeterminismo, havia um esgotamento dos métodos de pesquisa científica baseados apenas no modelo newtoniano-cartesiano, que apregoava ser o homem capaz de explicar tudo o que se passa no mundo, através de uma compartimentação estanque dos estudos científicos.

Em contraponto ao paradigma newtoniano-cartesiano, as novas formas de entender o planeta e os novos métodos de estudo científico estão pautados no diálogo que deve ocorrer entre noções complementares, concorrentes e antagônicas (MORIN 1998; CAMARGO, 2005). Estas novas formas de entender a natureza surgiram quando da necessidade de explicar os problemas da contemporaneidade (ou pós-modernidade - como afirmam alguns), tais como as grandes questões sociais e econômicas e principalmente as de caráter ambiental, jamais experimentadas na história do homem.

A Natureza¹ deixa de ser considerada como “mãe” e fonte inesgotável de recursos, e questões realacionadas à sua conservação se apresentam como jamais antes. Para se opor a essa visão de mundo e de ciência que explicam os fenômenos naturais através da observação das partes isolando-as do todo surgem

novos métodos de pesquisa científica como: a Teoria da Complexidade, a Teoria do Caos, a Criticalidade Auto-Organizada (CAO), a Teoria das Estruturas Dissipativas e a Teoria Geral dos Sistemas. Na visão desses novos métodos o mundo é entendido como uma teia onde tudo está direta ou indiretamente interconectado, como um sistema situado no espaço-tempo, além disso, ela impõe à ciência a necessidade de considerar a incerteza e o acaso como reais, em contraponto a um mundo “certo” e previsível (MORIN 1998, CAMARGO, 2005).

A Teoria Geral dos Sistemas (TGS) foi proposta na década de 1950 pelo biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy, dentre suas principais inovações está a noção da totalidade, na qual o todo é sempre maior do que a soma das partes.

Segundo Tricart (1977) Sistema é um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia. Esses fluxos originam relações de dependência mútua entre os fenômenos.

A ciência dos sistemas é multidisciplinar e pode ser utilizada como método de trabalho de diversas disciplinas. É de suma importância em uma análise integrada da natureza, levar em consideração as diversas variáveis ambientais, históricas e sociais para esse tipo de estudo.

Os sistemas podem ser considerados em diversas escalas de abrangência geográfica e ainda podem ser divididos em subsistemas ou subclasses. Podem ser atribuídos a estes, alguns princípios e leis, que podem ser aplicados em todas as classes de abrangência espacial (BERTALANFFY, 1968). Encontram-se nos mencionados sistemas, sempre um estado dinâmico, os sistemas funcionam como um operador que recebe entradas (INPUT) processando-as e depois as transforma em saída (OUTPUT) (PENTEADO 1980).

Um dos primeiros ramos científicos a incorporar esta teoria foi a Ecologia, com a proposição do conceito de ecossistemas (RODRIGUES, 2001). A ecologia tem por objetivo o estudo dos vários seres vivos em suas relações mútuas e com o meio ambiente. O conceito de ecossistema foi proposto por Tansley (1935), em seu famoso trabalho sobre conceitos e termos relacionados à vegetação, definido como um conjunto de seres vivos mutuamente dependentes uns dos outros e do meio ambiente no qual eles vivem (TRICART, 1977), portanto anterior à própria TGS.

2.2. Da TGS ao Geossistema

Nessa perspectiva renovadora, surgiram trabalhos de importantes geógrafos pautados na TGS de Bertalanffy, destacando-se os estudos de geossistemas de Sothava (1977), de Paisagem e Geografia Física Global de Bertrand (1972) e da Ecodinâmica de Tricart (1977), sendo a ideia de Geossistema a mais difundida entre os geógrafos. Diferentemente dos estudos ecossistêmicos que têm ênfase nas relações mútuas entre os seres vivos, a teoria geossistêmica tem foco em outras variáveis como o meio físico, a evolução histórica e as atividades humanas. Tricart chegou a afirmar que os geógrafos dariam grande contribuição à evolução da Ecologia, pois seriam especialistas nos Ecótopos.

¹Entendida como o “mundo físico, como conjunto dos reinos mineral, vegetal e animal, considerado como um todo submetido a leis, as “leis naturais” (em oposição a leis morais e a leis políticas). As forças que produzem os fenômenos naturais. Em um sentido

teológico, o mundo criado por Deus. Opõe-se a *cultura*, no sentido daquilo que é criado pelo homem, que é produto de uma obra humana. Opõe-se também a *sobrenatural*, aquilo que transcende o mundo físico, que lhe é externo”. (grifos dos autores) (Japiassú & Marcondes, 2006, p. 198)

Foi na extinta União Soviética que surgiu primeiramente a idéia de Geossistema aplicado de forma direta aos estudos da Geografia Física, em particular, com os trabalhos de Sotchava (1977) que fez estudos de forma pioneira, usando o conceito de Geossistema já em 1960.

A respeito do trabalho do cientista russo, Rodrigues (2001, p. 73) comenta:

Os geossistemas, embora sejam considerados "fenômenos naturais", devem ser estudados à luz dos fatores econômicos e sociais que influenciam sua estrutura. Os geossistemas podem refletir parâmetros sociais e econômicos que influenciam importantes conexões em seu interior. Essas influências antropogênicas podem representar o estado diverso do geossistema em relação ao seu estado original. Esse estado derivado muitas vezes pode ser mantido por meio de outras intervenções técnicas, também passíveis de reconhecimento.

Fica evidente no trecho, a preocupação desta linha de pesquisa da Geografia Física com as interferências que a sociedade pode causar ao ambiente. Sotchava (1977) diferencia claramente *geossistema* de *ecossistema*, sendo o primeiro mais completo, considerando o fator social como um dos membros dos sistemas naturais em diversos níveis, e não apenas computando o homem como um mero membro da fauna (noção tradicional de ecossistema).

Outra grande contribuição da escola soviética é quando nos remete a um dos princípios desse método de trabalho, considerando a natureza como: “sistemas dinâmicos abertos e hierarquicamente organizados, passíveis de delimitação ou de serem circunscritos espacialmente em sua tridimensionalidade” (RODRIGUES, 2001, p. 73).

Os estudos do mencionado geógrafo russo tiveram o grande mérito de propor que se estudasse a natureza de uma forma integrativa, entretanto, Sotchava não esclarecia o método a ser adotado para se alcançar tal finalidade, e principalmente a paisagem terrestre não foi satisfatoriamente hierarquizada, pois ele apresentou um sistema taxômico demasiado complexo e com pouca aplicabilidade que não teve grande repercussão no mundo ocidental.

Contemporâneo a Sotchava, o francês Georges Bertrand, na mesma década de 1960, apresenta seus estudos sobre geossistemas. O texto denominado *Paisagem e Geografia Física global: esboço metodológico* foi sem dúvida um marco nos estudos de Geografia Física, nele fica explícita a ligação direta entre os níveis local e global, de forma que a paisagem deve ser compreendida dentro de um contexto global (holístico), relacionando as diversas escalas de espaço-tempo.

Bertrand, talvez por uma maior facilidade do idioma, teve maior influência sobre os pesquisadores ocidentais. O autor apresenta uma definição de paisagem que tem grande repercussão e é utilizado por um sem número de pesquisas em Geografia Física desde então:

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de

elementos físicos, biológicos e antrópicos que reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. A dialética tipo-indivíduo é o próprio fundamento do método de pesquisa (BERTRAND, 1972, p. 2).

Ele, posteriormente, frisa que não se trata de uma paisagem “natural” e sim de uma paisagem “total”, levando em consideração todas as implicações da ação humana (BERTRAND, 1972). Bolós (1981), tendo como base as definições de Bertrand de paisagem global, passa a utilizar o termo Paisagem Integrada (*Paisaje Integrado*) em seus estudos, sendo uma das grandes reprodutoras da Geografia Física Bertrandiana.

Segundo Bertrand (1972), sua proposta dá ênfase sucessivamente a problemas de taxonomia, de dinâmica, de tipologia e de cartografia das paisagens, contudo alguns elementos de sua proposta se encontravam à época apenas esboçados, como ressaltava o título de sua obra, nesta oportunidade é apresentada em tópicos uma proposta de classificação das paisagens que considera os elementos propostos por Bertrand, mas com alterações consideradas pertinentes. Estas alterações tem base nas obras de Tricart (1977) e de Bolós (1981), são citados exemplos de áreas Domínio Morfoclimático das *depressões interplanálticas e inter-montanas semiáridas florestadas por Caatingas e pontilhadas por inselbergs* (AB’SABER, 2003), domínio do qual os autores tem maior conhecimento empírico.

2.3. Da taxonomia das paisagens integradas

Dentre os quatro elementos propostos por Bertrand para a análise da paisagem a maior contribuição para a proposição desta metodologia é a elaboração de um sistema taxonômico que permite classificar as paisagens na dupla perspectiva do espaço e do tempo, o autor destaca que a noção de escala é inseparável do estudo das paisagens, e utiliza na sua metodologia de trabalho as escalas têmporo-espaciais de Cailleux e Tricart (1956).

Bertrand (1972) afirma que: “No seio de um mesmo sistema taxonômico, os elementos climáticos e estruturais são básicos nas unidades superiores (G. I a G. IV) e os elementos biogeográficos e antrópicos nas unidades inferiores”, a saber, as unidades superiores são: zona, domínio e região natural; e as inferiores: geossistema, geofácies e geótopo.

Cabe destacar que contrariamente a concepção original de Bertrand, a ideia de geossistema está além de um simples nível hierárquico, fato que já havia sido mostrado por V. B. Sotchava. Bertrand (1978, apud BOLÓS, 1981), na tentativa de criar um consenso com relação às terminologias empregadas pelos estudiosos da paisagem, admite que a definição mais lógica de geossistema é a proposta por Sotchava (1977), sendo o geossistema, da mesma maneira que o ecossistema, uma abstração e categoria de análise que não se detém à uma mera escala espacial arbitrária. Com essa mudança de concepção, o próprio Bertrand, ao ministrar um curso no PPGG/FCT-UNESP no ano de 2007 mencionou certa inadequação do emprego do termo “geossistema” no âmbito de sua proposta (unidade taxonômica) e apontou a nomenclatura adequada para essa unidade: geocomplexo (SOUZA, 2010). Mesmo em seu texto original, Bertrand já havia dito “Na verdade, geo “sistema” acentua o complexo geográfico e a dinâmica de conjunto” (BERTRAND, 1972, p.

145). Assim, o autor passou a adotar uma concepção de geossistema mais próxima daquela da escola russa, tomando para este termo uma conceituação abstrata, sem escala têmporo-espacial, passando a considerá-lo como um sistema natural de nível local, regional ou global (ROUGERIE, 1996), de forma que o geocomplexo passou a ser uma escala de análise geográfica e o geossistema o próprio conceito base de sua teoria, ou seja, dos estudos da geografia física global. Pode-se inclusive afirmar que o geossistema está para a Geografia Física Global assim como o ecossistema está para a Ecologia.

O geocomplexo, ou complexo geográfico, está bem definido na escala têmporo-espacial (4ª e 5ª grandeza), nesta escala evoluem as combinações dialéticas mais interessantes para o geógrafo (BERTRAND 1972), compatíveis com a escala humana. O homem, o potencial ecológico (fatores abióticos: geomorfologia, clima, hidrologia) e a exploração biológica (fatores bióticos: vegetação, solo, fauna) produzem a síntese desta dialética da paisagem.

O critério principal para a nomenclatura do geossistema proposto por Bertrand é a vegetação, entretanto, ele acrescenta que para alguns geossistemas o elemento dominante pode vir a ser a geomorfologia. Este critério é bastante adotado nas pesquisas de Aziz Nacib Ab'Sáber e Marcos José Nogueira de Souza que utilizam a hierarquização proposta por Bertrand, Souza (2000) adaptou o método geossistêmico associando-o a Ecodinâmica para estudos do semiárido do Brasil. O autor considera a geomorfologia mais constante, já que a vegetação do semiárido brasileiro (o mais povoado do mundo) foi, e ainda é fortemente alterada pelo homem. Na obra de Souza têm-se os seguintes exemplos: Região Natural: Depressões Sertanejas Semiáridas (Sertões); que contém o Geossistema: Sertões dos Inhamuns e do Alto Jaguaribe (SOUZA, 2000, p. 85), percebe-se que o termo sertão tem origem no senso comum, mas é ampla sua utilização no meio acadêmico como sinônimo de áreas do interior do Nordeste, em sua maioria a depressão semiárida, chamada depressão sertaneja. As unidades de paisagem citadas estão contidas na Zona Intertropical e Domínio das Depressões intermontanas e interplanálticas semiáridas (AB'SÁBER, 2003). O citado geossistema pode ainda conter outros tantos geofácies e geótopos, assim sejam feitos estudos mais próximos do nível topológico.

2.4. Cartografia da Paisagem Integrada

A cartografia é uma ferramenta da qual um geógrafo jamais deve abrir mão, para a análise da paisagem integrada devem ser elaboradas cartas-síntese, ao invés de uma infinidade de produtos cartográficos. Dentre as questões que mais suscitam dúvidas nos estudos cartográficos está a questão da escala correta a ser empregada para se alcançar os objetivos almejados. No caso dos estudos da paisagem integrada, a cartografia adquire fundamental importância para a espacialização das unidades de paisagem.

Para as unidades superiores (zonas, domínios e regiões naturais), o mapeamento se torna interessante a partir do táxon domínio, tendo em vista que as distintas zonas climáticas do globo já são bem conhecidas e cartografadas. Para mapear os domínios morfoclimáticos do Brasil, Ab'Sáber (2003) utilizou-se da escala

aproximada de 1/10.000.000, obtendo com isso resultados satisfatórios onde puderam ser identificadas as áreas *core* dos domínios, além das zonas de transição entre estes. Com relação às regiões naturais, Souza (2000) utilizou a escala de 1/500.000 para explicitá-las no Ceará. Os resultados obtidos também se mostraram satisfatórios.

Os níveis inferiores (geocomplexos, geofácies e geótopos) são os que merecem uma maior atenção, cuja cartografia é a que se mostra mais interessante ao homem em virtude do bom entendimento dessas unidades ser de vital importância para o planejamento ambiental e ordenamento territorial. De acordo com Bertrand (1972), a cartografia da paisagem deve ir no mínimo ao nível dos geofácies, nesta oportunidade o autor propôs que os geocomplexos fossem mapeados em escalas entre 1/100.000 e 1/200.000 e os geofácies em escalas de 1/20.000, contudo não apresentou intervalos mais rígidos que esses. Posteriormente Claude Bertrand e Georges Bertrand (2007), propuseram que os geocomplexos e geofácies podem ser mais bem visualizados nas escalas de 1/50.000 e 1/10.000, respectivamente.

No caso do Semiárido Brasileiro, percebe-se uma carência em mapeamentos que sigam uma hierarquia escalar uniforme, a exceção da maior parte dos trabalhos do Ceará que tem por base as proposições de Souza (2000). O geótopo, por sua dimensão reduzida, muitas vezes nem é passível de se cartografar, sendo sua identificação feita em alguns casos através de fotografias da área. Contudo, admite-se que qualquer escala maior que 1/5.000 possa ser utilizada para se esboçar uma cartografia deste nível taxonômico.

Quadro 1 – Unidades taxonômicas e proposta de Cartografia da Paisagem Integrada. 1 – De acordo com Bertrand (1972). 2 – Conforme revisão conceitual. 3 - Conforme Cailleux e Tricart (1956). 4 – Proposta. 5 – Exemplos no âmbito do Semiárido brasileiro.

UNIDADES DA PAISAGEM¹	ESCALA TEMPORO-ESPACIAL³	CARTOGRAFIA DA PAISAGEM⁴	EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGEM⁵
ZONA	G. I	Acima de 1/10.000.000	Intertropical
DOMÍNIO	G. II	Entre 1/10.000.000 e 1/1.000.000	Domínio das depressões interplanálticas e intermontanas semiáridas florestadas por Caatingas
REGIÃO NATURAL	G. III-IV	Entre 1/1.000.000 e 1/250.000	Depressões sertanejas semiáridas
GEOCOMPLEXO ²	G. IV-V	Entre 1/250.000 e 1/50.000	Sertões do Seridó Potiguar
GEOFÁCIES	G. VI	Entre 1/50.000 e 1/10.000	Rampa de colúvio
GEÓTOPO	G. VII	Maior que 1/5.000	Afloramento rochoso

Fonte: Elaborado pelos autores.

É importante ressaltar que: 1 – zonas e domínios devem ser unidades de mapeamento contínuas; 2 – as unidades de região natural, geocomplexo e geofácies não são necessariamente contínuas; e 3 – os geótopos são unidades de paisagem individuais que podem ou não existir na paisagem, como uma nascente de rio por exemplo.

No caso do Nordeste Brasileiro, em virtude da vegetação ser bastante esparsa e já se encontrar em estado avançado de degradação, as estruturas geomorfológicas são de vital importância para a cartografia das paisagens. Os modelos digitais de elevação muitas vezes são o cerne dos mapeamentos de geocomplexos, sendo as características de vegetação interessantes ao mapeamento de geofácies, em alguns casos.

Correlacionando-se as unidades taxonômicas propostas por Bertrand (1972) com as escalas auferidas a cada unidade por este autor e outros que empreenderam mapeamentos das unidades de paisagem em diversas escalas no interior do Brasil apresenta-se no Quadro 1 a proposta deste trabalho para mapeamento considerando unidade taxonômica e escala de mapeamento.

2.5. Da dinâmica da Paisagem Integrada

Dentre todos os aspectos indispensáveis aos estudos geossistêmicos da paisagem, tem-se no entendimento da dinâmica um dos problemas mais complexos, havendo certa carência de modelos de dinâmica da paisagem adequados a determinadas regiões. A dinâmica da paisagem, como bem afirma Bertrand (1972), não corresponde apenas à evolução individual dos elementos que a compõem. A evolução dos geossistemas que compõem a paisagem ocorre através de uma incessante interação entre todos os seus elementos, sendo todas as paisagens, deste modo, um resultado direto destas interações. A predominância de determinado elemento é que irá individualizar e caracterizar os sistemas que unidos compõem as paisagens.

Bertrand (1972) esboça uma proposta de classificação neste sentido, mas propõe apenas duas categorias de sistemas, sendo elas os sistemas geomorfológicos e antrópicos, sinalizando que há outros tipos que o autor preferiu não mostrar. Percebe-se nitidamente que para o seu esboço de classificação dinâmica, o autor diferencia os sistemas de acordo com o elemento predominante cujos demais estão subordinados. O avanço nos estudos de dinâmica da paisagem é dado posteriormente por Bolós (1981), que propõe uma classificação baseada na estrutura funcional dos geossistemas que compõem a paisagem, ou seja, na interação entre os seus elementos, o que gera uma dinâmica espacial. Além disso, a autora destaca a importância da noção de tempo para se entender a dinâmica da paisagem, o que fez a autora também propor uma classificação temporal da dinâmica das paisagens.

A classificação dinâmica de Bolós (1981) se apresenta bem estruturada e finalizada, o que aumenta a confiabilidade de sua aplicação. Essa proposta se mostra eficiente para as paisagens brasileiras, pois todas as suas categorias se apresentam exemplificadas.

Dinâmica Espacial da Paisagem: Semelhante ao que propusera Bertrand (1972), Bolós (1981) afirma que os geossistemas, independente de sua escala, são compostos basicamente por três subsistemas: o subsistema abiótico (elementos abióticos da paisagem, como as rochas, os corpos hídricos, etc.), o subsistema biótico ou ecossistema (elementos bióticos, como a vegetação, os animais e, inclusive, o homem) e, finalmente, o subsistema socioeconômico (criado pela sociedade humana). O predomínio de cada um desses subsistemas sobre o outro é que irá diferenciar dinamicamente o geossistema e, deste modo, a paisagem. Sendo assim, propõem-se aos seguintes tipos de paisagens: paisagens naturais, paisagens equilibradas, paisagens abióticas, paisagens bióticas e paisagens antrópicas (Quadro 2).

Quadro 2 – Classificação dinâmica espacial da paisagem integrada.

CLASSIFICAÇÃO DINÂMICA ESPACIAL DA PAISAGEM		
TIPOS DE PAISAGEM	DEFINIÇÃO	EXEMPLOS NO SEMIÁRIDO
Paisagens Naturais	O geossistema se apresenta intocado, ou seja, o subsistema socioeconômico inexistente, havendo o predomínio dos subsistemas biótico e abiótico.	Áreas do front da Costa da Ibiapaba com declividades superiores aos 30° que tenham de forma que tenha sido inviável a ocupação humana por atividade agropastoris ao longo dos séculos.
Paisagens Equilibradas	Os três subsistemas básicos se apresentam em equilíbrio, tendo, portanto, uma importância semelhante na dinâmica da paisagem.	Planaltos cristalinos capeados por arenitos, como o planalto de João do Vale (RN), onde o homem não alcançou o predomínio absoluto, o que permite que ainda exista uma densa Floresta Tropical Subcaducifólia ao mesmo tempo em que áreas agrícolas onde se desenvolve o plantio de fruteiras e o pastoreio.
Paisagens Abióticas	Todos os subsistemas estão subordinados ao subsistema abiótico, ou seja, aos elementos não vivos da paisagem.	Depressões semiáridas onde a evolução dinâmica da paisagem ocorre fortemente relacionada à ação de elementos abióticos, a força da gravidade condiciona os processos dinâmicos de evolução, como o escoamento superficial e a movimentação de blocos rochosos dado que os solos são rasos e pouco permeáveis e as formações vegetais são esparsas. O relevo ondulado e a litologia cristalina desses ambientes também os condiciona consideravelmente.
Paisagens Bióticas	Há o predomínio do subsistema biótico, ou ecossistema, sobre os demais subsistemas.	Brejos de altitude localizados no interior do Semiárido, como a serra do Baturité (CE), onde os exuberantes resquícios de Floresta Tropical Subperenifólia associados às culturas agrícolas de frutas como banana dominam a paisagem em detrimento de todos os elementos que a compõem.
Paisagens Antrópicas	Há a supremacia total do subsistema socioeconômico. Toda a fauna e flora nativas foram eliminadas, além do relevo e dos canais fluviais terem sido alterados por grandes obras de engenharia.	No médio Rio Açú no rio Grande do Norte a barragem de Armando Ribeiro Gonçalves proporciona uma fruticultura irrigada de alto rendimento nas planícies fluviais.

Fonte: Adaptado de Bolós (1981).

Quadro 3 – Classificação dinâmica temporal da paisagem integrada

CLASSIFICAÇÃO DINÂMICA TEMPORAL DA PAISAGEM		
PERÍODO DA PAISAGEM	DEFINIÇÃO	EXEMPLOS NO SEMIÁRIDO
Período de Coleta	As paisagens que se encontram neste estágio apresentam pouco ocupadas, sendo esta ocupação recente. A ação homem praticamente não é capaz de modificar a estruturação da paisagem e ocupa dimensões reduzidas do território, sendo a caça, pesca e coleta de alimentos as atividades antrópicas mais pronunciadas. Como bem afirma Bolós (1981), “ <i>el hombre se encuentra totalmente inmerso en el ecosistema</i> ”.	No topo da Chapada do Araripe (CE/PE) devido à escassez de recursos hídricos superficiais a ocupação humana é bastante rarefeita, a agricultura é bastante restrita, e a disponibilidade de água para as poucas famílias que lá habitam provém de pequenos reservatórios denominados “barreiros”. As atividades de coleta e pesca são comuns a esses habitantes.
Período Pré-industrial	Nesse estágio tem-se o desenvolvimento de sistemas agrícolas capazes de se produzir um excedente que pode ser utilizado em trocas e vendas comerciais. O subsistema socioeconômico tem seu início e o homem já produz profundas modificações na paisagem, criando setores de produção, aglomerações populacionais de porte considerável e uma arcaica rede de comunicações.	Encontram-se como exemplos destas paisagens pequenas propriedades de alguns municípios na ocupação bastante esparsa sobre a Bacia do Parnaíba no interior do Piauí e Maranhão, onde se desenvolve uma agricultura familiar de subsistência, cujas técnicas são bastante rudimentares, o excedente da produção é destinado ao abastecimento do mercado interno e o estágio de degradação antrópica das terras não se encontra em estado avançado.
Período Atual	Período do crescimento urbano-industrial desenfreado e da assimilação do espaço rural pelo agronegócio. O homem provoca profundas e calamitosas alterações na paisagem, provocando sérios danos aos subsistemas biótico e abiótico, muitas vezes os suplantando totalmente, além de desenvolver rapidamente o subsistema socioeconômico. As aglomerações populacionais são muito densas e experimentam uma acentuada concentração de poder político e econômico.	As áreas de fruticultura irrigada nos vales do Açú (RN), Jaguaribe (CE) e na chapada do Apodi (RN/CE) são exemplos destes sistemas em que a dinâmica ambiental é totalmente controlada pela ação humana. Exemplo ainda mais destacado são as áreas de monocultura de Soja da nova fronteira agrícola do MATTOBA (Maranhão-Piauí-Tocantins-Bahia) onde os processos de plantio e colheita são totalmente mecanizados.

Fonte: Adaptado de Bolós (1981)

Dinâmica Temporal da Paisagem: A escala temporal da paisagem também reflete bem a sua dinâmica evolutiva, sendo o tempo de ocupação e construção do território uma variável que serve para

explicar o porquê da paisagem ser o que é atualmente. Nesse critério, Bolós (1981) mostrou também ter uma proposta eficiente. Quanto mais tempo a paisagem for ocupada pelo homem, maiores serão as transformações pelas quais ela passou. Dessa forma, a variável tempo adquire uma grande importância na descrição do processo de evolução dinâmica da paisagem. Conforme o tempo ter-se-á estágios de dinâmica diferenciados. Desse modo, tem uma classificação dinâmica da paisagem baseada na escala temporal onde se distinguem três períodos temporais distintos da paisagem: o período de coleta, o período pré-industrial e o período atual (Quadro 3).

Em boa parte do Domínio das Caatingas se tem hoje uma dinâmica temporal da paisagem que corresponde ao último estágio citado acima. O modo como se deu os seus processos de ocupação e exploração estão nitidamente refletidos na atual configuração das paisagens deste domínio. Os problemas ambientais pelos quais o Semiárido passa hoje, como áreas onde se tem um início do processo de desertificação, são o resultado dos séculos de uso das paisagens.

2.4. Da tipologia das Paisagens Integradas

Bertrand (1972), fez sua tipologia dinâmica do meio inspirado na teoria da bioresistência de H. ERHART, classificando os geossistemas segundo sua evolução e os aspectos da paisagem. Dessa forma, chegando a 6 tipos de geossistemas agrupados em 2 conjuntos dinâmicos diferentes:

Conjunto 1: Os geossistemas em biostasia – paisagens em que a geomorfogênese é fraca ou nula. Podendo, a intervenção antrópica, causar uma dinâmica regressiva. Subdividem-se de acordo com sua maior ou menor estabilidade:

- (a) Geossistemas climáticos, pléioclimáticos ou subclimáticos: o clímax da paisagem é bem conservado e numa possível intervenção humana, de modo limitado, não haveria desequilíbrio, já que a reconstituição da cobertura vegetal e dos solos é rápida.
- (b) Geossistemas paraclimáticos: aparecem no decorrer de uma evolução regressiva, geralmente de origem antrópica, logo que se opera um bloqueamento relativamente longo ligado a uma modificação parcial do potencial ecológico ou da exploração biológica.
- (c) Geossistemas degradados com dinâmica progressiva: estão relacionadas ao abandono da exploração antrópica. O meio cuida de apresentar melhoras e a dinâmica tende ao progresso (estabilidade).
- (d) Geossistemas degradados com dinâmica regressiva sem modificação importante do potencial ecológico: alterações causadas pelo uso antrópico causam certa instabilidade ou regressão da dinâmica, porém sem rompimento do equilíbrio ecológico.

Conjunto 2: Geossistemas em resistasia – a geomorfogênese domina a dinâmica causando maior ou menor modificação do potencial ecológico e impedindo a colonização vegetal:

- (a) Geossistemas com geomorfogênese natural: a erosão é o fator limitante que impede uma evolução da paisagem. Ocorre de forma natural em áreas áridas ou semiáridas.

- (b) Geossistemas regressivos com geomorfogênese ligada à ação antrópica: paisagens anteriormente em biostasia, fortemente alteradas pela ação antrópica, causando ativação da geomorfogênese. Caracteriza-se pela longa insistência de degradação. Um exemplo seria as áreas anteriormente habitadas por floresta que foram desmatadas para prática de uma monocultura (*plantation* colonial).

Após a proposta de Bertrand tem-se a elaboração da teoria Ecodinâmica de Tricart (1977), semelhante ao primeiro o segundo apresenta como componentes fundamentais da dinâmica natural o balanço entre morfogênese e pedogênese.

Da imbricação destes dois componentes e em dependência do predomínio de um sobre o outro, definem-se as características dinâmicas dos ecossistemas em termos da sua estabilidade/instabilidade (TRICART, 1977).

Para tal análise, as sociedades estão incluídas como fatores de influência na dinâmica natural. Tricart (1977) classifica os “meios” em estáveis, “intergrades” ou de transição, e fortemente instáveis.

Dessa forma ocorrem:

Meios estáveis – onde há pujança da vegetação, solos maduros, espessos e equilibrados com os outros componentes do ecossistema; favorecem a contenção dos processos erosivos e permitem a predominância da pedogênese; região de calma tectônica e de cobertura vegetal pouco alterada ou em recuperação evidente no sentido da evolução em direção às condições próximas às originais. No domínio das Caatingas tem-se como exemplos de geossistemas que apresentam essas características o topo da Chapada do Araripe na divisa Ceará-Pernambuco, e os chamados “Brejos de Altitude” que estão a barlavento dos alísios e possuem alta umidade devido as chuvas orográficas, estes últimos ocorrem nos estados da Paraíba, Ceará e Pernambuco; ambos os exemplos possuindo vegetação arbórea (Floresta), sendo cerradão no Araripe e Mata-Atlântica nos “Brejos de Altitude”.

Meios ‘intergrades’ ou de transição – meio de transição entre os meios estáveis e os fortemente instáveis em dependência do predomínio temporal, da pedogênese ou da morfogênese, respectivamente.

Meios fortemente instáveis – meios onde a cobertura vegetal é pouco densa ou ausente, e os solos rasos e pedregosos, não impedem o predomínio dos processos erosivos. Pode haver instabilidade tectônica, relevos fortemente dissecados e com altas classes de declividade, submetidas a processos de desertificação. No semiárido um exemplo de meios fortemente instáveis são os inselbergs, que são formas residuais de um páleo-relevo mais elevado, geralmente plútons graníticos exumados, sem presença de vegetação arbustiva e arbórea, com alta declividade, o que dificulta a pedogênese e a fixação do solo, que tem perfis extremamente incipientes, ou até sem presença de manto de intemperismo, haja vista que a ação dos processos morfogenéticos é preponderante, existindo em níveis muito baixos os processos pedogenéticos.

Bolós (1981), também mencionou três tipologias dinâmicas, sem adentrar-se a explicação, que levam em consideração à dinâmica, o grau de evolução e a proximidade com o clímax: (I) paisagens em equilíbrio, (II) em regressão e (III) em progressão.

Souza (2000), em seus trabalhos, tem adaptado a visão geossistêmica de Sotchava, a ecodinâmica de Tricart e a taxonomia da paisagem de Bertrand, aos estudos do semiárido brasileiro. Assim, ao mencionar a

metodologia de seu trabalho, o referido geógrafo explica que classifica os geossistemas, em função da evolução da paisagem, em meios estáveis, *intergrades* e fortemente instáveis. Contudo, ao chegar aos resultados de seu trabalho – esboço de zoneamento geoambiental do Ceará – Souza (2000) além de utilizar as tipologias de Tricart (1977), adiciona à classificação da dinâmica das unidades de paisagem outras duas tipologias – ambientes de transição com tendência a instabilidade e ambientes de transição com tendência a estabilidade – sem conceituá-las previamente.

Como método de trabalho, propõe-se aqui que tais tipologias devam ser utilizadas para uma análise da paisagem integrada, porém, há a necessidade de conceituação. Assim aplicam-se essas outras duas variáveis da tipologia *intergrade* (ou de transição), de Tricart (1977), para se demonstrar o sentido da evolução da concorrência *pedogênese x morfogênese*, na fase de transição:

Ambientes de transição com tendência a estabilidade – Paisagens classificadas nessa categoria são compreendidas como aquelas que após serem degradadas passam por processo de evolução em direção à sobrepujança dos processos pedogenéticos em relação aos morfogenéticos. No clima semiárido um geossistema que pode ser classificado como de transição com tendência a estabilidade são áreas de caatinga degradada transformadas em reservas naturais como a reserva de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Stoessel de Brito em Jucutu/RN, onde atualmente a vegetação sem encontra preservada e em recuperação, com presença de caatinga hiperxerófila e com perfis de solo jovens, mas em evolução.

Ambientes de transição com tendência a instabilidade - Apresentam-se como aqueles meios em que a evolução segue o sentido da preponderância dos processos morfogenéticos em relação aos pedogenéticos, porém de forma ainda modesta. Pode se citar como exemplo paisagens de encostas de planaltos cristalinos como a Borborema onde se tem praticado agricultura de subsistência e/ou pastagens artificiais, principalmente onde não são obedecidas curvas de nível, nestas áreas os perfis de argissolos tem sido degradados, inclusive com ocorrência de deslizamentos em cortes de estradas no Brejo Paraibano e no Agreste Pernambuco. Portanto, esse geossistema possui dinâmica na direção da instabilidade (regressiva).

Dessa forma, propõe-se na classificação da dinâmica da paisagem integrada a utilização de 4 tipologias: (1) ambientes estáveis; (2) ambientes de transição com tendência a estabilidade; (3) ambientes de transição com tendência a instabilidade; e (4) ambientes fortemente instáveis (Quadro 4).

Quadro 4 - Tipos de paisagem integrada conforme sua Ecodinâmica

BERTRAND (1972)	SUBDIVISÕES DE BERTRAND (1972)	TRICART (1977)	BOLÓS (1981)	PROPOSTA
GEOSSISTEMAS EM BIOSTASIA	GEOSSISTEMAS CLIMÁTICOS, PLÉSIOLIMÁTICOS OU SUBCLIMÁTICOS	MEIOS ESTÁVEIS	PAISAGENS EM EQUILÍBRIO	AMBIENTES ESTÁVEIS
	GEOSSISTEMAS DEGRADADAS COM DINÂMICA PROGRESSIVA		PAISAGENS EM PROGRESSÃO	AMBIENTES DE TRANSIÇÃO COM TENDÊNCIA A ESTABILIDADE
GEOSSISTEMAS EM BIOSTASIA	GEOSSISTEMAS DEGRADADAS COM DINÂMICA REGRESSIVA SEM MODIFICAÇÃO DO POTENCIAL ECOLÓGICO	MEIOS INTERGRADES	PAISAGENS EM REGRESSÃO	AMBIENTES DE TRANSIÇÃO COM TENDÊNCIA A INSTABILIDADE
	GEOSSISTEMAS PARACLIMÁTICOS			
GEOSSISTEMAS EM RESISTASIA	GEOSSISTEMAS COM GEOMORFOGÊNESE NATURAL GEO-MORFOGÊNESE LIGADA À AÇÃO ANTRÓPICA	MEIOS FORTEMENTE INSTÁVEIS	-	AMBIENTES FORTEMENTE INSTÁVEIS

Fonte: Elaborado pelos autores.

3. CONCLUSÕES

Enfim, chega-se, através da mescla de elementos teóricos pertencentes a diferentes estudiosos da paisagem integrada, a uma metodologia de eficaz aplicabilidade e, principalmente, condizente com os aspectos geoambientais das áreas semiáridas brasileiras, sendo estas as mais carentes em estudos aprofundados da paisagem atualmente no Brasil. Essa nova metodologia proposta apresenta-se como uma ferramenta dotada de praticidade e simplicidade de aplicação, características que, ao se analisarem os estudos de diferentes autores, se mostram com algumas deficiências em alguns trabalhos. Portanto, admitindo-se que nenhuma dessas teorias é superior às demais, mas todas se complementam, propõe-se uma adaptação que visa superar suas limitações.

Espera-se que os pressupostos teóricos e metodológicos apresentados neste trabalho possam servir de auxílio aos geógrafos que queiram se embrenhar nos estudos sistêmicos da paisagem, pretendendo ser um referencial para estudos da paisagem integrada.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os Domínios de Natureza do Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo, Ateliê Editorial, 2003.
- BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis, Vozes, 1968.
- BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. Cruz, Olga (trad.) **Cadernos de Ciências da Terra**. São Paulo, USP-IGEOG, nº 43, 1972.
- BERTRAND, Claude; BERTRAND, Georges. O geossistema: um espaço-tempo antropizado. In: BERTRAND, Georges; BERTRAND, Claude. **Uma geografia transversal e de travessias**: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.
- BOLÓS, M. Problemática actual de los estudios de paisaje integrado. **Revista de Geografía**, Barcelona, v. 15, n. 1-2, p. 45-68, 1981.
- CAILLEUX, A. TRICART, J. Le probleme de la classification des faits géomorphologiques. In: *Annales de Géographie*. t. 65, nº349. pp. 162-186, 1956.
- CAMARGO, Luís. H. R. de. **A ruptura do meio ambiente**: Conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência: A Geografia da complexidade. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2005.
- MORIN, Edgard. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1998.
- PENTEADO, Margarida M. **Fundamentos de geomorfologia**. 3ª edição. Rio de Janeiro, IBGE, 1980.
- RODRIGUES, Cleide. A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais. São Paulo, *Revista do Departamento de Geografia – USP*, 14, (2001).
- SOUZA, M. J. N. de. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: LIMA, L. C., SOUZA, M. J. N. de, MORAIS, J. O. de. **Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará**. Fortaleza, Funece, 2000.

SOUZA, R. J. **O Sistema GTP (Geossistema – Território – Paisagem) aplicado ao estudo sobre as dinâmicas sócio-ambientais em Mirante do Paranapanema – SP**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista Júlio de mesquita Filho - UNESP, Faculdade de Ciência e Tecnologia, Presidente Prudente, 2010.

SOTCHAVA, V. B. O estudo dos geossistemas. Métodos em questão. n. 16, IGEOG-USP, São Paulo, 1977.

ROUGERIE, G. Géographie physique globale, science du paysage, environnement. In: DERRUAU, M. (Ed.). **Composantes et concepts de la Géographie Physique**. Paris, Armand Colin, p. 155-165, 1996.

TANSLEY, A. G. The use and abuse of vegetational concepts and terms. **Ecology**, v. 16, n. 3, p. 284-307, 1935.

TRICART, J. Ecodinâmica, Rio de Janeiro, FIBGE-SUPREN, 1977.

Recebido em: 12/03/2015

Aceito para publicação em: 30/05/2015