

ANÁLISE SISTÊMICA: CONTRIBUIÇÃO TEÓRICO METODOLÓGICA E APLICAÇÕES NO ESTADO DO PIAUÍ

Systemic analysis: theoretical contribution methodology and applications in the state of Piauí, Brazil

Análisis sistémico: metodología contribución teórica y aplicaciones en el estado de Piauí, Brasil

Jefferson Paulo Ribeiro Soaresⁱ
Cláudia Maria Sabóia de Aquinoⁱⁱ
Universidade Federal do Piauí - Brasil

RESUMO

Nas últimas décadas, os estudos na geografia envolvendo a questão ambiental tendo como suporte lógico a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) vêm sendo amplamente disseminados. O emprego da TGS na Geografia Física culminou com a criação do método geossistêmico, preconizado pelo russo Sothava. A aplicação e reconhecimento dessa abordagem metodológica na identificação e evolução de unidades ambientais que compõem a paisagem, onde as relações bióticas e abióticas são complexas é fundamental no cerne da Geografia. Considerando a importância da referida abordagem o trabalho tem como propósito apresentar os elementos conceituais, metodológicos e práticos dos estudos da paisagem feitos sob uma ótica sistêmica, além de analisar a aplicação destes elementos em trabalhos que tem como base de estudo o território piauiense. Com o intuito de alcançar tal propósito este trabalho foi metodologicamente dividido em duas partes. A primeira parte dedicou-se a estudar as bases teóricas que fundamentaram o estudo sistêmico da paisagem. A segunda objetivou o levantamento de estudos realizados no estado do Piauí fundamentados na abordagem sistêmica. O levantamento realizado revelou carência no emprego da análise sistêmica nos estudos ambientais para o Estado do Piauí. O fortalecimento do emprego desta abordagem faz-se necessário como forma de superar a distância e a dualidade entre a geografia física e geografia humana, na busca da promoção da unidade da ciência geográfica.

Palavras-chave: Geografia; análise sistêmica; paisagem; Piauí.

ABSTRACT

In recent decades, studies in geography involving environmental issues with the software as General Systems Theory (GST) have been widely disseminated. The use of TGS in Physical Geography culminated with the creation of geosystems method advocated by Russian Sothava. The application and recognition of this methodological approach in the identification and development of environmental units that make up the landscape, where the relationships are complex biotic and abiotic key is at the heart of Geography. Considering the importance of this approach, the paper aims to present the conceptual elements, methodological and practical studies of the landscape made from a systemic perspective, and analyze the application of these elements in works that is based on the study area Piauí. In order to achieve this goal this study was methodologically divided into two parts. The first part was dedicated to studying the theoretical bases that underlie the systemic study of the landscape. The second objective of the survey of studies conducted in the state of Piauí based on systemic approach. The survey revealed a lack in the use of systems analysis in environmental studies for the state of Piauí. Strengthening the use of this approach is necessary in order to overcome the distance and the duality between the physical geography and human geography, in order to promote the unity of geographical science.

Keywords: Geography; systemic analysis; landscape; Piauí.

RESUMEN

En las últimas décadas, los estudios de la geografía en relación con cuestiones ambientales teniendo como un apoyo lógico la Teoría General de Sistemas (TGS) han sido ampliamente difundidos. El uso de TGS en Geografía Física culminó con la creación del método propugnado por Sothava, el método geossistémico. La aplicación y el reconocimiento de este enfoque metodológico en la identificación y desarrollo de las unidades ambientales que conforman el paisaje, donde las relaciones son la clave compleja biótico y abiótico está en el corazón de la Geografía. Teniendo en cuenta la importancia de este enfoque, el documento tiene como objetivo presentar los elementos conceptuales, metodológicos y prácticos de estudios del paisaje a partir de una perspectiva sistémica, y analizar la aplicación de estos elementos en las obras que se basa en el estado de Piauí área de estudio. Con el fin de lograr este objetivo este estudio se dividió en dos partes metodológicamente. La primera parte se dedicó a estudiar las bases teóricas que sustentan el estudio sistémico del paisaje. El segundo objetivo de la encuesta de los estudios realizados en el estado de Piauí, basado en un enfoque sistémico. La encuesta reveló una falta en el uso de análisis de sistemas en los estudios ambientales para el estado de Piauí. Fortalecimiento de la utilización de este enfoque es necesario para superar la distancia y la dualidad entre la geografía física y geografía humana, con el fin de promover la unidad de la ciencia geográfica.

Palabras clave: Geografía; análisis sistémico; paisaje; Piauí.

INTRODUÇÃO

Na corrente Possibilista o homem e o espaço físico terrestre sempre foram objeto de estudo da geografia. A historicidade desta ciência remonta ao mundo grego, considerada por Cavalcanti (2010) como a primeira cultura conhecida a explorar a Geografia como ciência e filosofia. O referido autor destaca dentre outros nomes Tales de Mileto, Periandro de Corinto, Pítaco de Metilene, Brias de Priene, Cleóbulo de Lindos, Sólon de Atenas, Quílon de Esparta, e os considera Sábios da Grécia antiga. A sistematização do conhecimento geográfico ocorreu em meados do século XIX, com posterior estabelecimento de diferentes concepções geográficas, marcada por diferentes definições para as categorias Paisagem, Região, Território e Lugar.

Ao traçar um panorama histórico da evolução da geografia, percebe-se que a mesma iniciou-se como ciência sob influência do positivismo, onde os principais expoentes são Humboldt, Frederick Ratzel, Vidal de La Blache, Kant, Ritter e Harsthorne. (RODRIGUEZ, et.al.2007). Nesse período o espaço geográfico é concebido sob duas correntes de pensamento: uma Determinista e outra Possibilista. Para a corrente Determinista, os condicionantes naturais determinam o comportamento dos homens. O espaço ganha uma importância vital para o desenvolvimento das sociedades humanas e o território é concebido como uma porção do espaço que foi apropriado por um determinado grupo (RODRIGUEZ, et.al.2007).

Apontado como principal agente modelador ou transformador do espaço geográfico. Um dos

conceitos mais trabalhados por esta corrente é o da paisagem, onde a mesma é definida como a área de ocorrência de uma forma de vida, sendo que a paisagem geográfica é o resultando do trabalho humano em determinado ambiente. Essa concepção da Geografia clássica ou tradicional perdurou de por volta de 1840 até meados do século XX (RODRIGUEZ, et.al.2007).

Posterior a Segunda Guerra Mundial (décadas de 50 e 60), surge uma nova concepção geográfica, a Teorética Quantitativa, que possui como embasamento filosófico o neopositivismo. Nessa concepção, que tinha Schaefer como principal expoente, a região é o principal conceito trabalhado (CAVALCANTI, 2010). Esta é concebida como o resultado de um processo de classificação das unidades espaciais, tendo como base dados estatísticos e modelos de representação, com o objetivo de propor por meios empíricos uma organização espacial, concebendo-a como um sistema complexo de relações entre seus elementos e atributos.

Nos anos 70 emerge a corrente da Geografia Crítica, que aplica o método do materialismo histórico e dialético à geografia para fins de análise dos problemas socioeconômicos. Esta corrente representou uma aproximação da geografia com os movimentos sociais, na procura da ampliação dos direitos civis e sociais. Os destaques nesta corrente são: Harvey (1973), Blaut (1975), Lacoste (1976), Smith (1977), Peet (1978), Kropotkin, Reclus e Santos. (CAVALCANTI, 2010).

A corrente da Geografia Crítica concebe o espaço geográfico como o espaço do homem, sendo que esse espaço é o conjunto de objetos

criados pelo homem e localizados ou distribuídos sobre a superfície da Terra. Nessa concepção as regiões são classificadas de acordo com o processo de produção espacial em que a mesma esta inserida, sendo vistas assim como formações sócio espaciais. Segundo Mendonça (2005, p.56) “a geografia crítica não inseriu o tratamento das questões ambientais no seu temário de preocupações ou, quando o fez, o fez de maneira bastante pobre”.

A explosão demográfica mundial a partir dos anos 50, o aumento na demanda de recursos naturais para continuidade do processo produtivo, desencadearam uma série de problemas ambientais: degradação da água, dos solos, da cobertura vegetal, redução da biodiversidade e em algumas regiões desertificação. Este e outros problemas ambientais reorientaram as discussões no cerne da geografia física. A esta ciência caberia produzir trabalhos enfocando e tratando a natureza sob o ponto de vista da dinâmica natural das paisagens em interação com as relações sociais de produção, fundamentados no emprego da abordagem sistêmica. (MENDONÇA, 2005, p. 61).

Na perspectiva sistêmica o espaço é concebido como um conjunto de sistemas de objetos e de ações indissociáveis e complementares. Por conta disso, o mesmo é sempre trabalhado de forma sistêmica fazendo com que estejam integrados os elementos naturais e antrópicos. O emprego do modelo sistêmico na geografia fez surgir o método geossistêmico, metodologia científica específica para os trabalhos de geografia física. Nessa

concepção os principais pesquisadores foram: Sothava (1977, 1978), Bertrand (1972), Tricart (1977) e Troll (1950). No Brasil destacam-se dentre outros: Ab'Saber (1977), Christofolletti (1999), Troppmair (2004), Troppmair e Galina (2006), Monteiro (1971, 2001) e Mendonça (2001, 2005).

Nos anos 80 emerge embasada na filosofia idealista do sujeito e relacionada à filosofia dos sentidos (fenomenologia) a geografia Humanística ou da percepção (Cavalcanti, 2010). Esta corrente tem Yi Fu Tuan como um dos principais pesquisadores. É dado ênfase a subjetividade, intuição, sentimentos e símbolos, sendo assim, o conceito de lugar é trabalhado de forma constante como sendo o espaço geográfico onde se consumam as relações afetivas do ser e onde o mesmo tem uma ligação peculiar.

Os problemas ambientais constituem-se um fato. Analisá-los para fins de minimização é tarefa de várias ciências, porém a geografia destaca-se nesta missão, sobretudo, porque cabe a esta ciência o estudo da relação entre o homem e seu meio, entre a sociedade e a natureza.

Como afirma Mendonça (2005) o tratamento da temática ambiental exige ações desenvolvidas em perspectiva integrada conforme orientações de Sothava (1977, 1978) e Bertrand (1972), autores que embasaram o presente trabalho, que objetiva realizar um resgate da contribuição teórica metodológica da análise sistêmica, bem como, realizar levantamento de aplicações desta abordagem em estudos já realizados no estado do Piauí.

PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES DA ANÁLISE SISTÊMICA A GEOGRAFIA FÍSICA

SOTCHAVA: O ESTUDO DE GEOSSISTEMAS (1977 E 1978)

A Sotchava (1977 e 1978) coube o pineirismo no emprego da análise sistêmica nos estudos da paisagem, aliás, o mesmo foi o primeiro no emprego do termo geossistema. Propõe que ao se estudar a paisagem em condições normais, devem-se observar não os componentes da natureza, mas sim as conexões que há entre eles, não devendo se restringir a morfologia da paisagem, mas projetar-se para o estudo de sua dinâmica, estrutura funcional e conexões.

A proposta do estudo de geossistema foi concebida na escola siberiana como uma base de apoio ao planejamento e desenvolvimento socioeconômico territorial. Para tanto, Sotchava (1977, p. 6) explicava que “[...] é necessário encarar a questão do estudo dos geossistemas como formações naturais, desenvolvendo-se de acordo com os níveis segundo os quais atuam sobretudo na esfera geográfica”.

Para o referido autor, geossistemas “são uma classe peculiar de sistemas dinâmicos abertos e hierarquicamente organizados, que se subdividem em geossistemas relacionados à vida terrestre e aqueles que dizem respeito aos mares e oceanos” (Sotchava, 1977, p. 16) e que estão em constante processo de evolução e transformação no decorrer do tempo, sob a influência humana ou de diferentes tipos de fenômenos periódicos.

O mesmo chama a atenção para a diferenciação entre ecossistema e geossistema, posto não haver uma associação direta entre

esses dois termos. Dessa forma, para Sotchava (1977, p. 17):

Ecossistemas são complexos monocêntricos nos quais o ambiente natural e suas bases abióticas são examinadas do ponto de vista de suas conexões com os organismos. Sendo assim um conceito biológico. Já o geossistema abrange complexos biológicos, possuem uma organização de sistema mais complicada e em comparação com os ecossistemas, tem capacidade vertical consideravelmente mais ampla. Geossistemas são plicêntricos, sendo-lhes peculiar alguns componentes críticos, geralmente representados pela biota. De qualquer forma mesmo quando há a coincidência espacial entre geossistema e ecossistema, as abordagens tanto de um geógrafo como de um ecologista são diferentes.

Com o intuito de estudar os geossistemas de forma mais sistemática e metodológica propôs um princípio de classificação bilateral para os geossistemas, sendo que:

[...] a classificação deveria refletir, claramente, a hierarquia das subdivisões no âmbito das paisagens existentes na natureza; fornecer uma ideia sobre as unidades naturais homogêneas das diversas categorias e, simultaneamente, sobre as unidades espaciais de diferentes qualidades co-subordinadas entre si, formando também uma categoria integral. Sendo que paralelamente a isso, a classificação deveria refletir a dinâmica, ou seja, os estados variáveis do geossistema e examiná-los como derivações de uma outra estrutura primitiva (SOTCHAVA, 1977, p. 26.).

Sendo assim, a dual classificação foi proposta em geômero, que é a menor unidade geograficamente homogênea, e geócoro, que é a menor unidade de diferentes qualidades

integrativas, sendo que ambos em sua totalidade caracterizam a estrutura das paisagens da Terra. Esta classificação serve como auxílio na identificação da plasticidade dos complexos naturais, algo que é essencial na previsão e elaboração de padrões racionais da ação antrópica sobre a natureza.

Ressalta-se que um dos principais objetivos dos estudos geográficos sobre geossistemas, é fornecer subsídios para a elaboração da prognose da paisagem, sendo que essa prognose é embasada nas características atuais do geossistema que forma a paisagem, e na ação antrópica que será desenvolvida no mesmo, sendo que a partir dessa ação é elaborado um estudo projetivo, de como sob essa ação antrópica sobre esse geossistema irá se desenvolver, pois para Sotchava (1977, p. 49):

O estudo de geossistemas indica a necessidade da participação dos geógrafos especializados em Geografia física na elaboração de projetos, mesmo nos casos em que seria suficiente uma consulta prévia a um especialista em um determinado setor. Sendo que a participação dos geógrafos nas pesquisas, inspeções e experimentos ligados a conservação do ambiente, assume um especial significado na importante tarefa da geografia aplicada.

Os trabalhos elaborados por Sotchava (1977 e 1978) revelam um intrínscio interesse de fornecer medidas reguladoras das ações modeladoras da paisagem visando, assim, minimizar os impactos causados pelas mesmas, além de frizar que nesse processo se faz necessário à presença do geógrafo, pois sem o mesmo a visão do todo seria comprometida.

TRICART: ECODINÂMICA DA PAISAGEM (1977)

Para Tricart (1977) o conceito de sistema é o melhor instrumento lógico que temos para estudar os problemas ambientais. Sendo que esse conceito permite a adoção de uma atitude dialética entre a necessidade da análise, que resulta do próprio progresso da ciência e das técnicas de investigação, e a necessidade de uma visão de conjunto, capaz de ensejar uma atuação eficaz sobre esse meio ambiente. Ainda mais, o conceito de sistema é por natureza de caráter dinâmico, sendo assim o mais adequado para estudos da dinâmica ambiental.

É instruído por esse conceito de sistema que Tricart (1977) propôs em seu trabalho uma classificação ecodinâmica dos meios ambientes, onde a ótica dinâmica deve ser o ponto de partida para a análise e classificação dos meios. Sendo assim para Tricart (1977, p. 35).

A ótica dinâmica impõe-se em matéria de organização do espaço. Com o efeito, esta não consiste na intervenção em um meio inerte, que leva em consideração dados imutáveis, definidos uma vez por todas, como sugere o termo inventário, ainda frequentemente usado. A ação humana é exercida sobre uma natureza mutante, que evolui segundo leis próprias, das quais percebemos, de mais a mais, a complexidade. Não podemos nos limitar a descrição fisiográfica, do mesmo modo que o médico não pode se contentar com a anatomia. Estudar a organização do espaço é determinar como uma ação se insere na dinâmica natural, para corrigir certos aspectos desfavoráveis e para facilitar a exploração dos recursos ecológicos que o meio oferece.

Na sua proposta de classificação Tricart (1977) distinguiu as paisagens em três grandes

tipos de meios morfodinâmicos em função da intensidade dos processos atuais, a saber: meios estáveis, meios intergrades e os fortemente instáveis.

Para Tricart (1977) meios estáveis são áreas cujo modelado evolui lentamente, muitas vezes de maneira insidiosa, dificilmente perceptível, onde os processos mecânicos atuam pouco e sempre de modo lento. A caracterização essencial desse tipo de meio é com a lenta evolução, a constância dessa evolução, resultante da permanência no tempo de combinações de fatores, entre eles cobertura vegetal suficientemente fechada para opor um freio eficaz ao desencadeamento dos processos mecânicos de morfogênese; dissecação moderada sem incisão violenta dos cursos d'água, sem sapeamentos vigorosos dos rios, e vertentes de lenta evolução; ausência de manifestações vulcânicas suscetíveis de desencadear paroxismos morfodinâmicos de aspecto mais ou menos catastróficos.

Meios intergrades, são áreas transicionais entre meios estáveis e instáveis, esses meios caracterizam-se pela interferência permanente de morfogênese e pedogênese, exercendo-se de maneira concorrente em um mesmo espaço. Mas as modalidades de interferência morfogênese-pedogênese variam em função de dois critérios: um qualitativo e outro quantitativo, sendo que do ponto de vista qualitativo se faz necessário distinguir entre os processos morfogênicos que afetam unicamente a superfície do solo e não alteram a sucessão dos horizontes no perfil e aqueles que agem em toda a espessura do solo ou em uma parte importante

dessa espessura, perturbando em consequência a disposição dos horizontes. Do ponto de vista quantitativo apoiamo-nos no balanço pedogênese/morfogênese, desde que a instabilidade é fraca, a pedogênese ganha vantagem com toda uma série de termos de termos de transição para os meios estáveis (TRICART, 1977).

Meios fortemente instáveis, nesses meios o elemento predominante da dinâmica natural é a morfogênese, fator determinante do sistema natural, na qual os outros elementos naturais estão subordinados. Sendo que tal situação pode ter diferentes origens desde o vulcanismo onde os efeitos são mais imediatos a deformações tectônicas e antrópicas (TRICART, 1977).

Para Tricart (1977) é imprescindível essa classificação, pois ela auxilia na maneira dinâmica de abarcar os problemas e por conseguinte introduzir critérios de ordenação e gestão do território. Sendo que a decisão é do poder público que antes de decidir deve estar ciente das consequências de suas decisões.

BERTRAND: PAISAGEM E GEOGRAFIA FÍSICA GLOBAL - ESBOÇO METODOLÓGICO (1978)

Bertrand (1972) propôs o modelo sistêmico de análise da paisagem. O autor afirma que: "estudar a paisagem é antes de tudo propor um método para analisá-la". Foi com esse intuito que nos propôs nos anos de 1960 e 1970 o seu modelo sistêmico de análise da paisagem. Tal modelo veio a contribuir em prol de por fim à visão sincrética que pairava sobre a paisagem, pois durante muito tempo o conceito de

paisagem ficou quase que estranho a Geografia física, sendo que os estudos realizados anteriormente nessa área estavam ordenados de forma inadequada.

Por conta disso, postulou que a paisagem não deveria ser vista apenas como uma adição disparatada de elementos geográficos; pelo contrário, a paisagem deve ser vista como o resultado de uma combinação dinâmica, sendo assim instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente entre si, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável. (BERTRAND, 1972).

Balizado nesta definição Bertrand (1972) elaborou um esboço metodológico de classificação da paisagem. Nesta classificação a paisagem é dividida em seis níveis têmporo-espaciais, sendo que três são de unidades superiores: zona, domínio e região, onde os elementos climáticos e estruturais são os fatores básicos de estruturação dessas unidades; e três unidades inferiores: geossistema, geofácies e o geótopo. Nos níveis inferiores os elementos biogeográficos e antrópicos destacam-se nessas unidades. (BERTRAND, 1972).

A zona, o primeiro nível de classificação, se caracteriza por demarcar ou delimitar os eventos que se apresentam em uma grandeza planetária, sendo que a zona se define primordialmente pelo seu clima e seus biomas e acessoriamente por megaestruturas, a exemplo da zona temperada. Já o domínio designa as manifestações de escala continental, como é o caso do domínio das florestas tropicais. A terceira unidade é a região, que compreende a

manifestações de médio e grande porte, como é o caso da região dos cerrados e da caatinga.

Os próximos três níveis inferiores são: geossistema, geofácies e geótopo. Estes são os que mais dinamizam e auxiliam o trabalho geográfico. O geossistema acentua o complexo geográfico e a dinâmica do conjunto e compreende alguns quilômetros a centenas de quilômetros quadrados. É nessa escala têmporo-espacial que ocorrem a maior parte dos fenômenos que interferem nos elementos da paisagem, e que provoca uma evolução das combinações dialéticas. (Bertrand, 1972). De forma mais sintética, o geossistema corresponde à combinação de fatores geomorfológicos, climáticos, biológicos e hidrológicos além de outros.

Por conta da dinâmica interna, o geossistema não apresenta necessariamente uma grande homogeneidade fisionômica, pelo contrário, ele geralmente é formado por diferentes paisagens em diferentes estágios de evolução, sendo que esses estágios ou sistemas de evolução reúnem uma gama de formas de energia que são complementares ou antagônicas, que reagindo dialeticamente entre si, determinam a evolução geral da paisagem. Esses sistemas de evolução podem ser divididos em dois conjuntos diferentes: Geossistemas em biostasia e Geossistemas em resistasia.

Segundo Bertrand (1972) geossistemas em biostasia, trata-se de paisagem onde a atividade geomorfogenética é fraca ou nula. O potencial ecológico é, no caso, mais ou menos estável. O sistema de evolução é dominado pelos agentes e os processos bioquímicos e a intervenção

antrópica pode provocar uma dinâmica regressiva da vegetação e dos solos, mas nunca ele compromete o equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica.

Nos geossistemas em resistasia, a geomorfogênese controla a dinâmica global das paisagens. A erosão, o transporte e a acumulação dos detritos, levam a mobilidade das vertentes e a uma modificação mais ou menos acentuada do potencial ecológico (BERTRAND, 1972).

Os geofácies, o segundo entre os níveis inferiores se define de forma facilmente perceptível no interior dos geossistemas, pois eles correspondem a um setor fisionomicamente homogêneo onde se desenvolve uma mesma fase de evolução dos geossistemas. Nesta escala a vegetação fornece os melhores critérios, sob a forma de agrupamentos fitosociológicos. A extensão têmporo-espacial compreende em média centenas de quilômetros quadrados, dessa forma, o geofácies representam uma malha na cadeia das paisagens que se sucedem no tempo e no espaço no interior de um geossistema. (BERTRAND, 1972).

Os geótopos obedecem aos mesmos princípios básicos postulados para um geofácie, no entanto, sua dimensão têmporo-espacial é bem mais restrita, correspondendo de centímetros a metros quadrados. A representação cartográfica desta unidade exige um inventário geográfico completo e relativamente detalhado.

RODRIGUEZ, SILVA E CAVALCANTI:
GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS (2004)

Para estes autores, o conceito de paisagem assume diversas posições filosóficas e diferentes interpretações científicas. Entretanto, os mesmos ressaltam que para a geoecologia, a noção de paisagem natural é o conceito básico, sendo esta concebida como uma realidade, cujos elementos estão dispostos de maneira tal que subsistem desde o todo e o todo desde os elementos, como se estivessem agrupados como conexões harmônicas de estrutura e função (RODRIGUEZ, et.al., 2004).

Essa visão da geoecologia da paisagem reverte-se de significativa importância no âmbito de uma nova perspectiva, pois é enfocada a idéia de uma multidisciplinaridade, onde por meio desta é elaborado um sistema de métodos, procedimentos e técnicas de investigação com o propósito de obter um conhecimento mais abrangente sobre o meio natural, com os quais se pode estabelecer um diagnóstico operacional.

Sendo assim, pode-se constatar que a geoecologia da paisagem lança-se como uma base para o planejamento ambiental do território, convertendo-se como um elemento tanto básico como complementar para a elaboração de programas de desenvolvimento econômico e social. Segundo Rodriguez et al. (2004, p. 13):

A concepção científica sobre a geoecologia da paisagem, como base para o planejamento ecológico do território, será analisada como um sistema de métodos, procedimentos e técnicas de investigação, cujo propósito consiste na obtenção de um conhecimento sobre o meio natural, com os quais pode-se estabelecer um diagnóstico operacional.

Contudo, para alcançar esse objetivo é crucial que a geoecologia se apose de aporte teórico e metodológico sistêmico, objetivando estabelecer um sistema único na caracterização da paisagem, no desenvolvimento de conceitos e procedimentos normativos e na aplicação de métodos adequados para a efetuação da análise integrada da paisagem.

Para isso foram adotados um conjunto de axiomas propostos por Preobazhenskii e Aleksandrova (1988): (i) axioma sistêmico, onde o planeta terra é visto como um grande sistema caracterizado pela existência de formações compostas por diferentes elementos que estão inter-relacionados entre si; (ii) axioma hierárquico, onde o mundo possui uma estrutura hierárquica, na qual as propriedades dos sistemas de níveis inferiores refletem nas propriedades dos sistemas de níveis superiores; (iii) axioma temporal, defende que tudo que observamos atualmente é consequência do desenvolvimento daquele fragmento do mundo material que estudamos, sendo só um momento no transcurso do desenvolvimento do passado e futuro; (iv) axioma planetário postula que nos planetas do sistema solar, manifesta-se a diferenciação do espaço na dimensão planetária e as premissas de organização contínua dos mesmos; (v) axioma terrestre, postula que todos os fenômenos geográficos, independentemente da maneira em que se manifestam, pertencem ao planeta Terra, isto é o que determina seus traços fundamentais. A esfera exterior geográfica da Terra caracterizada por uma estrutura contínua submete-se a uma diferenciação espacial onde a substância viva e

as ações antrópicas desempenham um papel que condiciona em parte a evolução do planeta.

Por fim, aparece o axioma paisagístico que postula que a estrutura contínua da esfera exterior da Terra, manifesta-se na presença de partes sistêmicas terrestres e aquáticas, qualitativamente diferenciadas uma das outras e hierarquicamente subordinadas. (PREOBAZHENSKII E ALEKSANDROVA, 1988).

A partir destes axiomas pode-se compreender que as formações, objetos e processos geográficos só podem ser compreendidos a partir de sua manifestação existencial no espaço, e que todos estes fenômenos geográficos estão intimamente ligados a certas localidades geográficas que se tornam independentes devido a sua situação, a qual constitui a base para relacionar-se espacialmente com as localidades vizinhas.

Ressalte-se que estas inter-relações são contínuas para todos os fenômenos geográficos, ou seja, não existe na superfície terrestre uma área de localidade isolada e segregada das relações geográficas gerais. Contudo, vale ressaltar que todos os fenômenos possuem limites objetivos, que são impenetráveis e de caráter absoluto, isto é claro, devido aos processos de inter-relação entre os fenômenos geográficos (RODRIGUEZ, et.al., 2004).

A partir desse embasamento, os referidos autores procuraram hierarquizar, através de uma taxonomia, os níveis de organização geral das paisagens. O resultado desse estudo foi a criação de categorias dimensionais onde as mesmas se dividem em três categorias gerais:

1. A planetária que abrange a esfera que tem como base de representação cartográfica as escalas em torno de 1:50.000.000. Tal valor diminuto se deve ao fato dessa categoria ter a função de abranger fenômenos geográficos de grandes dimensões, de nível global.

2. Em seguida ocorre a categoria de nível regional que se subdivide em continental, país, domínio, província, distrito e região. Esta tem como base de representação cartográfica escalas de 1:50.000.000 à 1:500.000, sendo que tal variação se deve ao fato da subdivisão incisiva que abrange fenômenos de dimensão continental à regional.

3. Por último, aparece a categoria local que se subdivide em três unidades de regionalização sendo elas, localidade, comarca, e fâcies, sendo que as mesmas possuem como base cartográfica escalas que vão de 1:1000 à 1:500.

Os índices diagnósticos da regionalização geoecológica das paisagens no Brasil elaborados por Rodriguez et al. (2004), constituem uma aplicação prática dessa taxonomia como pode ser visto no Quadro 1. Todo este esforço de classificação tem como objetivo auxiliar os estudos do planejamento ecológico.

Na proposta dos autores (op.cit.) as áreas de estudo estão classificadas de acordo com o território administrativo que a mesma abrange, quer nacional, regional, municipal e distrital.

Tal compartimentação em unidades administrativas é de fundamental importância, pois segundo Cavalcanti e Viadana (2007),

[...] para a obtenção de uma mudança no planejamento e desenvolvimento que

contemplem estas ações, devem-se conhecer o valor das unidades paisagísticas, sendo necessários novos instrumentos que possibilitem a avaliação adequada dos recursos e serviços ambientais, que acarretarão a proteção dos processos ecológicos e a diversidade biológica, além da sustentabilidade ambiental de seus recursos.

Vale ressaltar ainda que o principal objetivo ao elaborar essa taxonomia é a viabilização do planejamento territorial contextualizado com as características sócio-políticas e administrativas da área. Sendo assim, ao analisar a obra de Rodriguez et al. (2004), percebe-se que a mesma fundamenta-se nas propostas de Sotchava (1977 e 1978) e de Bertrand (1972).

Sotchava (op. cit.), considera que o conhecimento das conexões existentes, e que compoem os geossistemas é necessário tanto para a planificação e utilização racional dos recursos naturais, como também para interferir de acordo com a necessidade no desenvolvimento espontâneo da natureza, visando sempre a otimização da relação entre o homem e os recursos naturais, fundamentada em bases sustentáveis.

O método de Bertrand (1972) propõe uma taxonomia com o intuito de sistematizar a análise da paisagem.

Na proposta taxonômica de Rodrigues et al. (2004) constata-se a junção entre a ideia do estudo da paisagem através de uma taxonomia ou classificação, e a utilização de informações da paisagem de forma integrada com o propósito de, utilizando-se do prognóstico, propor um plano de ação e de desenvolvimento da mesma.

UNIDADE DE REGIONALIZAÇÃO	ÍNDICES DIAGNÓSTICOS	ESCALAS INDICADAS	EXEMPLO
Subcontinente	1. Mesma situação e posição geográfica 2. R região tectônica similar 3. Predomínio de uma determinada combinação climática	>1:50.000.000	América do Sul
País	1. Combinação de domínios de associações mega-relevo 2. Comunidade de processos de formação do clima 3. Aspectos característicos de sazonalidade latitudinal e altitudinal	1:10.000.000 a 1:50.000.000	Planícies e planaltos da América do Sul
Domínio	1. Estrutura megatectônica e de mega-relevo característico 2. Predomínio de determinadas Condições térmicas 3. Domínio de uma determinada faixa Geocológica	1:2.000.000 a 1:10.000.000	Planalto brasileiro
Província	1. Processo específico de formação de umedecimento 2. Posição setorial definida 3. Combinação peculiar das zonas (subtipos) de paisagem	1:2.000.000 a 1:5.000.000	Planalto nordestino
Distrito	1. Determinadas relações pedobioticas 2. Processos geocológicos similares 3. Predomínio de um grupo de subgrupos de paisagens	1:1.000.000 a 1:2.000.000	•Planalto e Serra da Borborema • Chapada do Araripe •Depressão interplanáltica Sertaneja
Região	1. Estrutura orográfica específica 2. Relações geocológicas específicas 3. Predomínio de uma espécie de Paisagem	1:500.000 a 1:1.000.000	• Serra grande/Ibiapaba • Chapada do Araripe •Planalto da Borborema • Depressão cearense • Depressão do São Francisco • Planície paraguaia

QUADRO 1 - Índices diagnósticos da regionalização geocológica das paisagens do Brasil.
 Fonte: Rodrigues et al (2004).

Tal divisão em unidades administrativas tem como base cartográfica respectivamente as escalas de 1:5000.000; 1:1000.000; 1:250.000; 1:50.000; 1:5000. Além disso, o estudo do planejamento ecológico é dividido em dois níveis: o regional e o urbano, dando ao mesmo um caráter mais abrangente (tais explicitações podem ser observadas no Quadro 2)

O Quadro 2 revela a importância da taxonomia organizada pelos autores no auxílio da criação de níveis de estudo para o planejamento ecológico.

PESQUISAS REALIZADAS UTILIZANDO A ANÁLISE SISTÊMICA NO ESTADO DO PIAUÍ

As características ambientais do estado do Piauí refletem as condições de área de transição entre o domínio das depressões interplanálticas recobertas por Caatinga em clima semiárido, as áreas de Cerrado do Planalto Central Brasileiro e a Floresta Tropical da Amazônia (AQUINO et al. 2006). As diferentes nuances do Estado, ensejam a necessidade de trabalhos fundamentados na abordagem integrada sistêmica.

SISTEMA TERRITORIAL ADMINISTRATIVO	ESTÁGIO DE ESTUDO	ESCALAS DE NÍVEL ESPACIAL	NÍVEL DE ESTUDO REGIONAL	NÍVEL DE ESTUDO URBANO	INFORMAÇÕES GEOECOLÓGICAS NECESSÁRIAS
Pais	Esquema geral	1:5000.000	Plano ambiental; Plano e estratégia geral de desenvolvimento socioeconômico; Inventário de recursos.	Esquema e estratégia geral de desenvolvimento das cidades; Sistema de assentamentos populacionais	Regionalização geográfica (unidades superiores); Mapas de paisagem em pequena escala (nível regional); Investigação setorial e de reconhecimento.
Estado	Esquema regional	1:1000.000 a 1:500.000	Esquema territorial de desenvolvimento socioeconômico; Modelo de planejamento ecológico a nível regional e de sistema e bacias hidrográficas	Esquema de inserção dos núcleos urbanos na paisagem; Modelo regional de habitat urbano humano	Regionalização geoecológica (unidades intermediárias e maiores). Mapas de paisagem em pequena escala média (nível localidade); Levantamentos gerais distinção e cartografia das unidades; Critérios e propriedades ecogeográficas Estimativa do estado
Município	Projeto de planejamento municipal	1:250.000 1:100.000 Médio	Esquema territorial de desenvolvimento socioeconômico; Modelo de planejamento ecológico a nível regional e de sistema de bacias hidrográficas	Plano diretor de cidades; Sistema de zonificação urbana interna: Problema de expansão urbana e divisão de núcleo.	Mapa de paisagem em escala média (nível localidade comarca); Levantamento das propriedades da paisagem (estrutura, funcionamento dinâmica, evolução, avaliação do potencial e capacidade de uso).
Distrito	Projeto de planejamento	1:50.000 1:10.000 Semi-Detalhada	Estudos agropecuários, silviculturas e de áreas protegidas; Categorização de unidades de exploração (empresa, fazenda, granja); Microlocalização de objetos EIA, avaliação de risco, SIG.	Estudo urbanístico: planejamento a nível de bairro, sistemas de interações entre bairro, cadastro urbano, micro localização de objetos. EIA, avaliação de risco, SIG.	Mapas de paisagem em grande escala (comarcas), prognóstico de mudanças, determinação de indicadores geoecológica integrais; Investigação semiestacionárias; Análise de susceptibilidade ambiental; Avaliação de ambientes alternativos.
Município (circunscrição)	Projetos microrregionais e de obras	1:5.000 1:1.000 Detalhada	Plano de gestão e manejo agropecuário; Avaliação de requerimentos geoecológicos; Planejamento de atividades econômicas e de direção geoecológica a nível de unidades de exploração	Plano de gestão e manejo urbanístico; Avaliação detalhada de sítios, planejamento de áreas específicas a nível de bairro: conjuntos habitacionais, parques, equipamentos urbanos.	Mapas de paisagem em escala detalhada (fície); Intercâmbio horizontal e vertical de fluxos EMI; Investigação estacionais e semiestacionais.

QUADRO 2 - Níveis espaciais e estágios de estudo do planejamento ecológico.
 Fonte: Rodrigues et al (2004).

A aplicação da análise sistêmica no Estado manifesta-se em uma série de trabalhos, dentre os quais se destacam:

1. *Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, Rivas (1996)*. O estudo apoiou-se no enfoque sistêmico, empreendendo

para isso a necessária integração dos componentes geoambientais e socioeconômicos. Foram identificadas unidades geoambientais de acordo com seus atributos e propriedades que exprimem suas potencialidades, vulnerabilidades e limitações. Considerando a

similaridade climática e fitoecológica foram identificadas 6 regiões naturais. Nas regiões naturais considerando as similitudes dos condicionantes físicos foram identificados 19 geossistemas, e dentro destes geossistemas considerando o elevado grau de coerência ecológica foram identificadas as geofácies. Posterior a esta identificação as regiões e as unidades menores (geossistemas e geofácies) foram analisadas a partir da classificação ecodinâmica de Tricart (1977) em ambientes: Estáveis, Transição e Instáveis. Após a análise da vulnerabilidade natural do ambiente, esta foi relacionada com as pressões antrópicas. A análise interativa destes parâmetros define a situação ambiental da bacia. De modo geral Rivas (1996) afirma que devido a particularidades regionais, foram identificadas com tendência crescente a instabilidade, evoluindo a ambientes instáveis.

2. *Macrozoneamento costeiro do Estado do Piauí: Relatório geoambiental e socioeconômico, (CEPRO, 1996)*. O trabalho baseou-se em concepções metodológicas consagradas para estudos integrados da natureza a identificou cinco geossistemas e oito geofácies com suas respectivas vulnerabilidades. Os resultados indicam que em seis das oito geofácies identificadas há predomínio de ambientes instáveis e de transição.

3. *Estudo da degradação ambiental em Gilbués-PI. Reavaliando o "Núcleo de desertificação, SALES (1998)"*. A autora reavaliou a degradação ambiental do núcleo de desertificação de Gilbués - PI. Fundamentou exemplo das contribuições de: Sotchava (1977 e 1978); Bertrand (1972) e Tricart (1977). O trabalho -se

em abordagem sistêmica e identificou baseado nas inter-relações geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, pedológicas e bióticas as seguintes unidades geoambientais que refletem setores naturais fisionômicos e funcionalmente homogêneos, a saber: I- Superfície plana conservada; II- Superfície fortemente inclinada em processo de dissecação; III- Superfície suavemente inclinada em processo de dissecação; IV- Superfície plana em processo de dissecação e V- Vales da Superfície dissecada. Indica as Superfície fortemente inclinada e a Superfície suavemente inclinada como as mais degradadas. Foi atribuída a intensa degradação da região a fatores de ordem pedológica, geológica, topográfica, hidrológica e biogeográfica. A erosão hídrica foi considerada o fator de maior expressividade no desencadeamento dos processos de degradação nessa região. Argumentou, ainda, que a área degradada de Gilbués não deve ser considerada como típica de desertificação.

4. *Caracterização ambiental das áreas sob influência do reservatório de Bocaína (PI) com base na compartimentação geomorfológica, Sales & Ramos (2000)*. As autoras elaboraram uma carta com as unidades geoambientais da área de estudo, a saber: I- Superfície plana conservada; II- Superfície dissecada em estreitos interflúvios; III- Superfície dissecada em largos interflúvios e IV- Superfície de acumulação. Indicam a Superfície dissecada em largos interflúvios e a Superfície de acumulação, como as unidades mais comprometidas por processo de degradação, exigindo, portanto, ações rápidas para fins de minimização dos problemas ambientais a exemplo da erosão,

empobrecimento do solo e perda da biodiversidade.

5. *A análise geoecológica da paisagem: perspectiva de organização geoambiental na área do açude Caldeirão, no município de Piri-piri, no estado do Piauí.* Cavalcanti (2004a) utilizou à concepção geoecológica da paisagem tendo como finalidade a propor estratégias de organização geoambiental em uma área representativa do município de Piri-piri-Pi, além de contar com um inventário das unidades de paisagem e com um diagnóstico geoambiental abrangendo as unidades naturais, antrópicas, os impactos ambientais, as potencialidades e as limitações da área de estudo.

6. *Análise integrada das unidades paisagísticas na planície deltaica do rio Parnaíba-PI/MA,* Cavalcanti (2004b). Esse estudo foi efetuado na planície deltaica do rio Parnaíba tendo como objetivo o estudo das unidades paisagísticas, fundamentado através da análise das condições naturais e socioeconômicas decorrentes da atividade humana. O autor empregou enfoque sistêmico e dinâmico da paisagem objetivando a explicação da realidade atual da área, através do conhecimento e comportamento dos fatores, agentes e processos morfogênicos, considerando ainda as intervenções antrópicas. Analisou-se também o atual estágio de uso e ocupação do espaço costeiro pelas atividades socioeconômicas desenvolvidas, relacionando-as as condições atuais e as tendências de evolução. O autor aponta as potencialidades e limitações da área.

7. *Estudo da paisagem da caatinga piauiense no Parque Nacional Serra das Confusões-PI,* Moura (2005). O trabalho dedica-se a analisar a

paisagem da caatinga, sua organização espacial e a relação das comunidades dos municípios de Caracol, São Raimundo Nonato e Bom Jesus por apresentarem uma relação direta com o parque. A metodologia utilizada considera a abordagem sistêmica utilizando os procedimentos de pesquisa bibliográfica e pesquisa direta.

8. *Praia de Macapá, Luís Correia-PI: Uma análise geoambiental,* Lima (2006). O estudo dedica-se a analisar a situação peculiar da costa piauiense que possui 66 km de extensão. Sucendendo-se ao longo dessa área restingas, manguezais, delta estuário, dunas, recifes e outros ambientes de alta relevância ambiental e extrema importância do ponto de vista ecológico. Esse estudo tem como objetivo identificar as causas e consequências dos condicionantes geoambientais (naturais e antrópicos) em Macapá, Luís Correia-PI, para reunir subsídios que venham a contribuir na formulação de políticas que garantam a proteção e o desenvolvimento socioeconômico da área de forma sustentável.

9. *Compartimentação geoambiental no complexo de Campo Maior, PI: uma área de tensão ecológica,* Barros e Castro, (2006). Fundamentados na perspectiva sistêmica, segundo pressupostos teóricos de Sotchava (1977, 1978), e Bertrand (1972), considerando características ecogeográficas (rocha-mãe, solo, relevo, vegetação) e os respectivos problemas geoambientais no Complexo de Campo Maior, individualizaram (3) geoambientes e oito (8) subambientes. O Complexo Vegetacional de Campo Maior caracteriza-se segundo os autores por geoambientes diversificados, com áreas

sujeitas a inundações periódicas, em zona de transição ecológica caracterizada por uma forte instabilidade.

10. *A análise da percepção dos referências paisagísticos do município de Pedro II, no estado do Piauí.* Cavalcanti (2008) dedicou-se a atribuir critérios para o exercício da reambulação das cartas planialtimétricas e caracterização dos condicionantes naturais do espaço, aspectos geológicos, geomorfológicos, associações de solo e drenagem, características climáticas, aspectos vegetacionais e faunísticos, além das atividades antrópicas e sua posterior integração, culminando com a análise da percepção dos referenciais paisagísticos.

11. *Estudo da degradação/desertificação no Núcleo de São Raimundo Nonato, Aquino (2010).* Identificou unidades ambientais no Núcleo de São Raimundo Nonato objetivando avaliar o risco de degradação física da área. O emprego da abordagem sistêmica que preconiza o estabelecimento de unidades ambientais para fim de análise de fenômenos ambientais permitiu a autora identificar com base na geologia e hipsometria as seguintes unidades geoambientais: Superfície Conservada Sedimentar, Superfície Conservada Cristalina, Superfície Pediplanada, Planície Fluvial e Vales Pedimentados e Interplanálticos. Em cada uma destas unidades foram analisados os seguintes indicadores: índice climático, erosividade das chuvas, erodibilidade dos solos, a declividade e o NDVI (índice de cobertura vegetal) dos anos de 1987 e 2007. Os resultados indicaram que em 1987 70% e 30% da área apresenta respectivamente degradação moderada e alta. Para o ano de 2007, os dados indicaram que 71%

e 29% da área apresentou respectivamente degradação efetiva moderada e alta. Esses dados revelam uma situação de equilíbrio ecológico dinâmico com uma sutil tendência de melhoria nas condições de degradação ambiental, posto à redução da classe de alta degradação efetiva.

Considerando as concepções de Geografia deste os primórdios das civilizações, até o levantamento dos trabalhos sumariados acima, constata-se um processo de evolução na forma da Geografia trabalhar seu objeto de estudo: o espaço. Nesse processo evolutivo surgiram diversas linhas de pensamento, com destaque para a análise sistêmica da paisagem, biogeográfica ou geoecologia. O desenvolvimento desta abordagem na Geografia guarda relação direta com o crescente incremento dos problemas ambientais, que passou a demandar um aprimoramento que vinhesse subsidiar o planejamento ambiental. A resposta da Geografia a essa demanda emerge nas inúmeras propostas de classificação da paisagem quer fundamentadas em Sotchava (1977, 1978), Bertrand (1972), Tricart (1977), Rodrigues et al. (2004), ou mesmo da combinação de alguma destas, que objetivam propor um novo modelo de desenvolvimento que leve em conta os aspectos físicos e sociais da área, objetivando alcançar o desenvolvimento sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento das pesquisas realizadas utilizando a análise sistêmica no Estado do Piauí revela que estes trabalhos ainda são esparsos e

concentrados (norte, sul e sudeste do Estado), havendo verdadeiros vazios espaciais (centro e sudoeste), que denotam a carência de estudos mais detalhados e sistemáticos sob a ótica da visão sistêmica da paisagem. Essa carência é em parte explicada pela ausência de um aparato técnico-científico e um aporte financeiro mais substancial que venha corroborar para a expansão das pesquisas, por meio da formação e aprimoramento de pesquisadores e melhoria da infraestrutura das instituições de ensino e pesquisa.

Constatamos também, que a realidade acerca da produção de conhecimento no estado do Piauí vem sofrendo transformações qualitativas a partir de 2002 com a adesão da UFPI (Universidade Federal do Piauí) ao PRODEMA (Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente) que possui uma linha de pesquisa intitulada biodiversidade e utilização sustentável dos recursos naturais, que intensificou os estudos sistêmicos da paisagem no Estado. Estudos estes que devem ser reforçados, posto que em 2011 fôra aprovado o mestrado acadêmico de Geografia pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e a criação do PPGeo (Programa de Pós-graduação em Geografia) com duas linhas de pesquisa sendo que uma delas dedica-se a estudos regionais e geoambientais.

Dessa forma podemos vislumbrar um cenário de transformação, onde paulatinamente as deficiências regionais devam ser mitigadas de modo que em um futuro próximo tenhamos no

estado do Piauí um repertório satisfatório e heterogêneo de estudos fundamentados na análise sistêmica, das diversas paisagens que compõem o mosaico do território piauiense, dando assim, subsídios para o planejamento e gestão do mesmo.

NOTAS

ⁱ Graduando em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI).

E-mail: Jefferson.hope@hotmail.com

ⁱⁱ Doutora em Geografia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS); Professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

E-mail: cmsaboia@gmail.com

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. *Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical*. Instituto de Geografia, USP, (geomorfologia, nº 53), São Paulo, 1977.

AQUINO, C. M. S. *Estudo da degradação/desertificação no núcleo de São Raimundo Nonato - Piauí*. Tese (Doutorado em Geografia), Núcleo de Pós-Graduação em Geografia, Pro-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, 2010.

AQUINO, C. M. S.; OLIVEIRA, J. G. B.; SALES, M.C.L. Suscetibilidade das Terras Secas do estado do Piauí a desertificação: avaliação a partir de índices. *Mercator*, ano 05, n.9, pp.49-60, 2006.

BARROS, J.S.; CASTRO, A.A.J.F. Compartimentação geoambiental no complexo de Campo Maior, PI: uma área de tensão ecológica. *Revista Internacional de Desenvolvimento Local*. Vol. 8, n.13, pp.119-130, 2006.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. *Cadernos de Ciências da Terra*, São Paulo, n.13, 1972.

- CAVALCANTI, A.P.B. *fundamentos históricos da Geografia*. Teresina: EDUFPI, 2010.
- CAVALCANTI, A.P.B. Análise da percepção dos referenciais paisagísticos-município de PedroII-Piauí/Brasil. *CLIMEP-Climatologia e estudo da paisagem*. Rio Claro, v. 3, n.2, 2008.
- CAVALCANTI, A.P.B. Análise geocológica da paisagem: perspectiva de organização geoambiental na área do açude Caldeirão-Piripiri-PI. *Geografia publicações avulsas*, Universidade Federal do Piauí, Departamento de Geografia e História, Coordenação de Geografia, n.7, Teresina: UFPI, 2004a.
- CAVALCANTI, A.P.B. Análise integrada das unidades paisagísticas na planície deltaica do rio Parnaíba-Piauí/Maranhão. *Mercator*, ano 3, n.6, 2004b.
- CAVALCANTI, A. P. B; VIADANA, A. G. *Organização do espaço e análise da paisagem*. Rio Claro: UNESP/IGCE, 2007.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Modelagem de sistemas Ambientais*. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.
- CEPRO. *Macrozoneamento costeiro do Estado do Piauí: Relatório geoambiental e socioeconômico*. Teresina: Fundação CEPRO, 1996.
- LIMA, Francisca Cardoso da Silva. Praia de Macapá, Luís Correia-PI: Uma análise geoambiental. *Geografia publicações avulsas*, Universidade Federal do Piauí, Departamento de Geografia e História, Coordenação de Geografia, n. 15, Teresina: UFPI, 2006.
- MENDONÇA, F. *Geografia física: ciência humana?* São paulo: Contexto, 2001.
- MENDONÇA, F. *Geografia e meio ambiente*. São paulo: Contexto, 2005.
- MONTEIRO, C. A. F. *Geossistemas: a história de uma procura*. São Paulo: Contexto, 2001.
- MONTEIRO, C.A. de F. Análise Rítmica em Climatologia. *Climatologia*, Sao Paulo, v. 1, 1971.
- MOURA, Liége de Souza. Estudo da paisagem da Caatinga piauiense: Parque Nacional Serra das Confusões-PI. *Geografia publicações avulsas*, Universidade Federal do Piauí, Departamento de Geografia e História, Coordenação de Geografia, nº 10, Teresina: UFPI, 2005.
- SALES, M. C. L. *Estudo da degradação ambiental em Gilbués – PI. Reavaliando o “núcleo de desertificação”*. Dissertação (Mestrado em Geografia). São Paulo: USP/FFLCH, 1998.
- SALES, M.C.L.; RAMOS, V.M. Caracterização ambiental das áreas sob influência do reservatório de Bocaína (PI) com base na compartimentação geomorfológica. IN: *Carta Cepro*, v. 18, n. 1, pp.1471-148, 2000.
- SOTCHAVA, V. B. O estudo de geossistemas. *Métodos em Questão*, n. 16, IGEOG-USP, 1977.
- TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1977.
- TROPPEMAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. *Mercator*, Fortaleza, Ano 5, nº 10, pp.79- 89, 2006.
- TROPPEMAIR, H. *Sistemas, Geossistemas, Geossistemas paulista e ecologia da paisagem*. Rio Claro: edição do autor, 2004.