

**GEOECOLOGIA DAS PAISAGENS APLICADA AO PLANEJAMENTO
E GESTÃO AMBIENTAL EM REGIÕES SEMIÁRIDAS****LANDSCAPE GEOECOLOGY APPLIED TO ENVIRONMENTAL
PLANNING AND MANAGEMENT IN SEMI-ARID REGIONS****GEOECOLOGÍA DEL PAISAJE APLICADA A LA PLANIFICACIÓN Y
GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS REGIONES SEMIÁRIDAS**Fábio Soares Guerra¹**RESUMO**

O território brasileiro apresenta um mosaico amplo de paisagens compostas de relevantes elementos ecogeográficos, que fundamentam as relações sociais estabelecidas com o meio natural. Dentro desse contexto, destacam-se as regiões semiáridas, marcadas pelo paradoxo: serviços e sistemas ambientais disponíveis versus degradação antrópica e problemas sociais. Com o intuito de contribuir para uma melhor convivência com/no semiárido brasileiro, o artigo em pauta visa destacar elementos importantes para o planejamento e a gestão ambiental eficientes. Como metodologia foi utilizada a pesquisa bibliográfica por meio da abordagem qualitativa. Os resultados e discussões assinalam para a Geoecologia das Paisagens como fundamento teórico e metodológico coerentes para o planejamento e gestão territorial no domínio em questão, por apresentar base conceitual e operativa consolidadas o suficiente. Além disso, é sublinhada sua aplicação em trabalho tecnoprático desenvolvido no âmbito da pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará (PRODEMA-UFC). Por conclusão, observa-se a necessidade de políticas públicas de recuperação, valorização, conservação e preservação dos ambientes semiáridos, além da necessidade de aprofundamento e intensificação de pesquisas científicas em tais regiões.

Palavras-chave: Paisagens semiáridas. Problemática socioambiental. Gestão de territórios.

ABSTRACT

The Brazilian territory has a wide mosaic of landscapes composed of relevant ecogeographic elements, which underlie the social relations applied with the natural environment. Within this context, highlighted as semi-arid regions, marked by the paradox: available environmental services and systems versus anthropic degradation and social problems. In order to contribute to a better coexistence with / in the Brazilian semiarid region, the article in question aims to highlight important elements for efficient environmental planning and management. How the methodology was used in bibliographic research through the qualitative approach. The results and discussions pointed out for Landscape Geoecology, as a coherent theoretical and methodological basis for territorial planning and management in the domain in question, for presenting the consolidated or sufficient conceptual and operational base. In addition, its

¹ Graduado em Geografia pela Universidade Federal do Ceará - UFC, Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Estadual do Ceará - UECE, Professor Efetivo da Secretaria de Educação do Estado do Ceará – SEDUC/CE, Professor Efetivo da Secretaria de Educação do Município de Fortaleza-CE – SME/FOR, fabioensoaresguerra@hotmail.com

application in technical and practical work developed within the postgraduate course in Development and Environment at the Federal University of Ceará (PRODEMA-UFC) is underlined. In conclusion, note the need for public policies for the recovery, valuation, conservation and preservation of semi-arid environments, in addition to the need for deepening and intensifying scientific research in these regions.

Keywords: Semi-arid landscapes. Socio-environmental issues. Territory management.

RESUMEM

El territorio brasileño tiene un amplio mosaico de paisajes compuestos de elementos ecogeográficos relevantes, que subyacen a las relaciones sociales aplicadas con el entorno natural. Dentro de este contexto, destacado como regiones semiáridas, marcado por la paradoja: servicios y sistemas ambientales disponibles versus degradación antrópica y problemas sociales. Con el fin de contribuir a una mejor convivencia con / en la región semiárida brasileña, el artículo en cuestión tiene como objetivo destacar elementos importantes para una planificación y gestión ambiental eficiente. Cómo se utilizó la metodología en la investigación bibliográfica a través del enfoque cualitativo. Los resultados y las discusiones señaladas para Geocología del Paisaje, como una base teórica y metodológica coherente para la planificación y gestión territorial en el dominio en cuestión, para presentar la base conceptual y operativa consolidada o suficiente. Además, se destaca su aplicación en el trabajo técnico y práctico desarrollado dentro del curso de posgrado en Desarrollo y Medio Ambiente de la Universidad Federal de Ceará (PRODEMA-UFC). En conclusión, tenga en cuenta la necesidad de políticas públicas para la recuperación, valoración, conservación y preservación de ambientes semiáridos, además de la necesidad de profundizar e intensificar la investigación científica en estas regiones.

Palabras clave: Paisajes semiáridos. Cuestiones socioambientales. Gestión del territorio.

INTRODUÇÃO

A região semiárida brasileira, apesar dos estereótipos e rotulações negativas impregnadas no imaginário social coletivo, apresenta rico acervo de recursos da geobiodiversidade e do patrimônio sociocultural. Contudo, a intensa degradação socioambiental provocada pelas atividades antrópicas tem gerado preocupantes cenários de vulnerabilidade: natural, social e econômica.

O processo de desertificação em núcleos do nordeste semiárido do Brasil tem levado os solos dessas áreas à exaustão física, química e biológica resultando na incapacidade de suportar cobertura vegetal e na infertilidade para a produção agrícola. Por extensão, as atividades agropastoris também ficam prejudicadas gerando perdas econômicas significativas.

Os problemas pedológicos agravados pela escassez hídrica, pelas intempéries climáticas, pelo manejo produtivo inadequado e pela falta de políticas públicas de mitigação na região têm comprometido a segurança alimentar e a qualidade de vida das populações autóctones como um todo. Quadro preocupante, uma vez que o semiárido brasileiro é o mais

populoso do mundo, com população estimada em mais de 22 milhões de habitantes (IBGE, 2010).

A fome, o analfabetismo, o desemprego estrutural, a concentração fundiária, serviços de saúde e segurança precários são também problemas recorrentes no contexto em tela. A seca destaca-se como a grande vilã da região, em função das condições geoambientais adversas, tais como: os baixos índices pluviométricos, as elevadas temperaturas que concorrem para a evapotranspiração acentuada, umidade aquém do ideal para se garantir a faixa do conforto térmico, além da estrutura geológica que dificulta a percolação hídrica e favorece o escoamento superficial que ativa diversos processos erosivos.

Entretanto, embora a seca seja ao primeiro olhar um problema de ordem eminentemente natural, essa problemática é sobretudo de ordem política, uma vez que projetos de transposição, requalificação, distribuição e irrigação conjugados ao apoio técnico, científico e político são as vias para o abastecimento de água na região. Solucionar o problema de disponibilidade hídrica é de grande importância, uma vez que diminuiria as fugas migratórias e geraria atrativos para a fixação da população no campo. Como resultado ter-se-ia o fomento do desenvolvimento econômico local e a preservação da cultura e saberes populares tradicionais.

Contudo, não só espinhos apresenta o território semiárido nacional. A biodiversidade em termos de flora e fauna, o variado patrimônio geológico, inserido na configuração das mais variadas paisagens semiáridas, constituem a base das relações socioculturais desenvolvidas. Para além da beleza cênica, atividades econômicas pautadas nas premissas do desenvolvimento sustentável (a exemplo do ecoturismo), estudos científicos e trabalhos geoescolares são compatíveis com os aspectos e estruturas da área em epígrafe.

Assim sendo, fazem-se urgentes trabalhos tecnopráticos para mitigar os problemas socioambientais verificados nos limites do espaço semiárido, bem como o desenvolvimento de diretrizes teóricas e metodológicas como subsídios para a gestão e o planejamento ambiental coerente e eficaz desses territórios.

Nesse ínterim, o artigo em apreço objetiva assinalar as bases conceituais, teóricas e metodológicas disponíveis. Pelo viés da Geoecologia das Paisagens busca-se, então, os elementos necessários para orientar o desenvolvimento ambiental, social e econômico no âmbito do espaço semiárido brasileiro. Além do que, a aplicabilidade do referido campo do conhecimento foi atestada pela explanação de um recorte da relevante pesquisa realizada por

Teixeira (2018) ² em território encravado no semiárido cearense. Para tanto, seguiu-se o percurso metodológico conforme apresentado a seguir.

METODOLOGIA

A investigação em análise materializou-se por meio da pesquisa científica de cunho bibliográfico que é um aporte para resoluções de problemas já identificados, bem como para explorar áreas e temáticas ainda não aprofundadas. Segundo Severino (2007), esse recurso metodológico fundamenta-se na análise de material já publicado, testado e reconhecido cientificamente, como periódicos especializados, monografias, dissertações, teses, livros, entre outros.

O percurso metodológico adotado para a análise das fontes bibliográficas averiguadas foi estabelecido segundo as orientações de Gil (2010), de tal forma buscou-se seguir as seguintes etapas: seleção das temáticas pertinentes, leitura seletiva/analítica do material reunido, documentação por meio de fichas catalográficas para garantir a exatidão das citações e frisar as partes mais relevantes do material consultado, sistematização das fichas segundo o conteúdo e confiabilidade e, por fim, a elaboração de síntese pessoal por meio do estudo qualitativo das fontes pesquisadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Geoecologia das Paisagens: bases teóricas e abordagens metodológicas para o planejamento e a gestão ambiental com aplicação em contexto semiárido

A Geoecologia das Paisagens tem suas raízes nas premissas ecogeográficas desenvolvidas e inseridas por Dokuchaev, Humboldt e Lomonosov no século XIX, e por Troll em meados do século XX, em seus respectivos estudos. Na contemporaneidade, pesquisadores desenvolveram e aprimoraram seus pressupostos, de maneira a legar um corpo conceitual e técnico aplicado, servindo como diretrizes para estudos de planejamento e gestão socioambiental, destacam-se como exemplos os trabalhos desenvolvidos por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013), Farias (2015), Teixeira (2018), entre tantos.

² O supracitado trabalho foi orientado pelo professor Pós – Dr. Edson Vicente da Silva, professor titular do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará - UFC, tendo como coorientadora a professora Pós – Dr. Juliana Felipe Farias, professora efetiva do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN. O trabalho constituiu a dissertação de mestrado de Nágila Fernanda Furtado Teixeira, desenvolvida no programa de pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFC.

De tal forma, a Geoecologia das Paisagens constitui não apenas uma abordagem científica, mas, também, uma ciência geográfica propriamente dita, com fundamentação epistemológica, teórica e metodológica, qualificando-se como uma ciência socioambiental aplicada. De acordo com Guerra (2019, p. 13):

[...] a Geoecologia das Paisagens apresenta-se como fundamento necessário ao planejamento e à gestão ambiental subsidiando-os em nível global, regional ou local. Por ter metodologia integradora e de síntese, engloba conceitos e técnicas da ecodinâmica, da ecologia das paisagens e dos estudos geossistêmicos, entre outros. Tendo como foco de análise a paisagem natural e cultural, localiza-se na interface entre a Geografia Física e a Geografia Humana o que a qualifica para estudos ambientais integrais e aplicados.

Teixeira (2018, p. 24) destaca três momentos em que a Geoecologia das Paisagens se fundamenta, dentro dos quais se estabelecem objetivos específicos de operação, conforme elencado adiante, a Geoecologia das Paisagens pretende entender:

- “como se formou e se ordenou a natureza;” (Primeiro momento).
- “como, a partir das atividades humanas, construíram-se sistemas de uso e de objetos que articulam e determinam a natureza de acordo com suas necessidades” (Segundo momento).
- “e como a sociedade entende a natureza e as transformações derivadas das atividades humanas.” (Terceiro momento).

O objeto da análise geocológica é a categoria de paisagem, sendo essa compreendida como unidade: “constituída por um sistema de conceitos e interpretações referente ao trinômio de paisagens: natural, social e cultural” (SILVA, 2012, p. 177). É possível considerar, então, a paisagem como uma formação antroponatural de caráter sistêmico e complexo, um sistema aberto que abriga e ao mesmo tempo reproduz recursos e serviços ambientais, uma comunidade territorial dotada de integridade e unidade espacial e funcional.

Nas palavras de Bertrand (2004, p.141), tem-se que 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.

Consoante Farias (2015, p. 55),

Mais do que um aspecto estético de determinada área, a paisagem integra os elementos e processos naturais e humanos de um território, tornando-se uma

categoria essencial nos estudos geográficos. O conceito de paisagem é tido como um dos mais importantes termos que designam o campo de estudos da ciência geográfica, e sua abordagem varia de acordo com o horizonte epistemológico no qual está enquadrado.

Entretanto, é possível compreender a paisagem como uma totalidade sistêmica, conforme explana a figura 1, isso implica concluir que ela não pode ser analisada de forma fragmentada, mas deve ser entendida como um fenômeno integrado, como uma categoria holística de abrangência interdisciplinar. A paisagem é um todo sistêmico e dialético, pressupondo processos e fluxos de matéria, energia e informação.

Figura 1 - Paisagem como sistema integrado.



Elaboração: Fábio Soares Guerra, 2020.

Todavia, em sua constituição sistêmica a paisagem apresenta uma série de propriedades que a singularizam como conceito científico/geoecológico. Entre as quais, destacam-se:

- I – homogeneidade relativa na composição estrutural, pautada nas interações e interrelações, o que lhe confere unidade territorial;
- II – integridade fundamentada na complexidade sistêmica, que destaca a paisagem como categoria possível de identificar e delimitar espacialmente;
- III – processos e fluxos de intercâmbio de matéria, energia e informação, proporcionando-lhe funcionalidade, dinâmica e evolução;
- IV - hierarquização espacial e funcional, o que permite cartografá-la e classificá-la territorialmente em níveis e subníveis, permitindo-nos falar em unidades tipológicas das paisagens (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2013).

Como abordagem metodológica para análise paisagística, Rodriguez *et al* (2013, p. 48) estabelecem os seguintes preceitos, conforme o quadro 1:

Quadro 1 – Enfoques e métodos de análise da paisagem.

PRINCÍPIOS	CONCEITOS BÁSICOS	MÉTODOS	ÍNDICES
ESTRUTURAL	Estrutura das paisagens: monossistêmica e parassistêmica. Estrutura horizontal e vertical	Cartografia das paisagens, classificação quantitativa-estruturais, tipologia e regionalização	Imagem, complexidade, forma dos contornos, vizinhança, conexão, composição, integridade, coerência e configuração geocológica
FUNCIONAL	Balço de EMI, interação de componentes, gênese, processos, dinâmica funcional, resiliência e homeostasia	Análise funcional, geoquímica, geofísica e investigação estacionais	Função, estabilidade, solidez, fragilidade, estado geocológico, capacidade de automanutenção, autorregulação e organização, equilíbrio
DINÂMICO-EVOLUTIVO	Dinâmica temporal, estados temporais, evolução e desenvolvimento	Retrospectivo, estacional, evolutivo e paleogeográfico	Ciclos anuais, regimes dinâmicos, geomassa, geohorizonte, idade e tendências evolutivas
HISTÓRICO-ANTROPOGÊNICO	Antropogênese, transformação e modificação das paisagens	Histórico e análise antropogênica	Índices de antropogênese, cortes históricos-paisagísticos, perturbações, tipos de modificação e transformação humana (paisagens contemporâneas, trocas, hemorobia)
INTEGRATIVO	Sustentabilidade geocológica das paisagens; paisagem sustentável	Análise paisagística integral	Suporte estrutural, funcional, relacional, evolutivo, produtivo das paisagens; categoria de manejo da sustentabilidade da paisagem

Fonte: Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2013, p. 48).

Por certo, o norte epistemológico da Geocologia das Paisagens é a Teoria Geossistêmica, preconizada por Viktor Borisovich Sotchava com o lançamento de seu livro *Introdução à Teoria dos Geossistemas*, em 1978, fundamentado na Teoria Geral dos Sistemas que, por sua vez, havia sido desenvolvida por Ludwig Von Bertalanffy nos anos 30 do século XX. A Teoria Geral dos Sistemas teceu críticas ao fazer científico baseado na visão cartesiana e mecanicista de mundo, estabelecendo que o todo deveria ser analisado como um organismo aberto, em que a totalidade (entenda-se um conjunto integrado constituído de relações sistêmicas) é bem maior que a soma das partes isoladas que a constitui.

Nessa tessitura, Sotchava (1978a) embasa o conceito de geossistema como instrumento teórico-metodológico para análise socioespacial integrada, em virtude de inserir a dimensão social nas investigações relacionadas ao ambiente natural. Desta feita, o geossistema (geográfico/relacional) representa avanços em relação ao conceito de ecossistema (ecológico/biocêntrico)³, dado que apresenta policentralidade e escala analítica de diversos níveis, além de espacializar as implicações da relação sociedade versus natureza, destacando-a como produtora das mais variadas paisagens. Daí a possibilidade de sua aplicação em estudos voltados para regiões semiáridas.

Para Rodriguez e Silva (2013, p. 8) o geossistema:

define-se como o espaço terrestre de todas as dimensões, onde os componentes da natureza encontram-se em relação sistêmica uns com os outros, e como uma integridade definida interagindo com a esfera cósmica e a sociedade humana. Conceber a paisagem como um sistema significa ter uma percepção do todo, compreendendo as inter-relações entre as partes no sistema.

O geossistema é, portanto, um todo dialético, marcado por processos, sistemas e contradições. Para Teixeira (2018, p. 22), fundamentada nas premissas de Sotchava (1978b), o geossistema constitui a “expressão de fenômenos naturais, ou seja, potencial ecológico de determinado espaço no qual há uma exploração biológica, podendo influir fatores sociais e econômicos na estrutura e expressão espacial, porém, sem haver, frente aos processos dinâmicos, uma homogeneidade interna”. De tal maneira, ocorre a introdução da dimensão geográfica na análise das paisagens naturais. Destaca-se, assim, a relação sociedade versus natureza como produtora de múltiplas espacialidades paisagísticas.

Rodriguez e Silva (2019, p. 93-94) explicando os fundamentos lógicos da Teoria dos Geossistemas, segundo exposto por Sotchava (1978a), elencam os pressupostos teóricos mais relevantes e atuais da mencionada teoria, sendo eles:

- “O geossistema é um sistema aberto, sendo por essa razão que o grau de aproximação das relações internas dos seus componentes é um critério fundamental para sua compreensão. O geossistema é um todo bastante dialético, com uma infinidade de relações e contradições, sendo por essa razão, que as correlações entre os componentes de geossistemas não são absolutas.”
- “Nos geossistemas existem processos de diferenciação, que levam à formação de estrutura homogênea e a processos de homogeneização e de integração que constituem

³ O conceito de ecossistema foi desenvolvido pelo botânico inglês Arthur George Tansley, em 1935, com o lançamento de seu livro *O uso e abuso de termos vegetais e conceitos*.

estruturas homogêneas. Ao analisar a escala, os geossistemas podem ser divididos de acordo com suas dimensões e tamanho, em três níveis: planetário, regional e local. É também a distinção de hierarquia do movimento de substâncias, energia e informação, isto é, o seu metabolismo.”

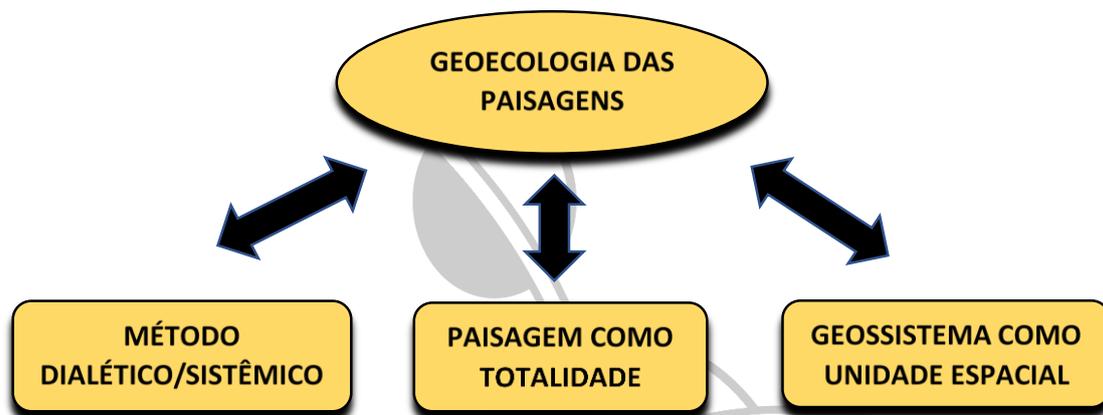
- “É essencial estabelecer os componentes críticos da estrutura dos geossistemas. É necessário distinguir neles os componentes mais móveis e, conseqüentemente, mais transformáveis. Como base ao exposto, há que distinguir os dois tipos de dinâmica: a transformadora e a estabilizadora. Isto é o que garante e estabiliza a estrutura do geossistema, sendo constituído por estabilizadores que neutralizam os processos de mudanças e garantem a capacidade do sistema quanto à autorregulação. Nesse sentido, a biota adquire papel particular.”
- “O objetivo da Geografia é a superfície terrestre, no entanto, ela é formada por uma multiplicidade de partes que se integram. Assim, a sistemática é um princípio metodológico fundamental, que permite efetivar a distinção entre geômeros e geócoros. A similaridade funcional e a unidade de relações espaciais ocorrem com amparo em princípios que permitem cambiar ambas as formas de sistematização. A classificação das paisagens sobre uma base sistêmica permite estabelecer a hierarquia das duas filas onde se destaca a hierarquia dos geócoros e geômeros.”
- “O geômero é a área natural homogênea diferenciada, segundo princípios de semelhança. A integridade do geócoro está baseada na interação dos geômeros que o constituem.”

Bertrand (2004, p. 145), ao propor um sistema de classificação das paisagens, determina que o geossistema constituiria, então, uma subunidade paisagística. Por conseguinte, as unidades de paisagens em uma escala espaço-temporal seriam: zona, domínio, região natural, geossistema, geofácies e geótopo. Assim sendo, o referido pesquisador faz a distinção entre os conceitos de geossistema e paisagem, em que dentro da composição paisagística:

O geossistema situa-se entre a 4ª e a 5ª grandeza temporo-espacial. Trata-se, portanto, de uma unidade dimensional compreendida entre alguns quilômetros quadrados e algumas centenas de quilômetros quadrados. É nesta escala que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem e que evoluem as combinações dialéticas mais interessantes para o geógrafo. Nos níveis superiores a ele só o relevo e o clima importam e, acessoriamente, as grandes massas vegetais. Nos níveis inferiores, os elementos biogeográficos são capazes de mascarar as combinações de conjunto. Enfim, o geossistema constitui uma boa base para os estudos de organização do espaço porque ele é compatível com a escala humana (BERTRAND, 2004, p. 146).

A Geoecologia das Paisagens absorve os conceitos de paisagem e geossistema como categorias operativas de caráter dialético/sistêmico, por conseguinte analisa o binômio natureza-sociedade pelo ponto de vista da totalidade/complexidade em uma perspectiva geossistêmica (Figura 2). Logo, suas premissas lançam as bases para trabalhos efetivos de planejamento e gestão ambiental dentro de um contexto variado de territorialidades (SILVA, 2012).

Figura 2 – Bases epistemológicas para análise geocológica



Elaboração: Fábio Soares Guerra, 2020.

Destarte, Rodriguez e Silva (2013) destacam os percursos metodológicos para a gestão territorial com base na epistemologia geocológica, o quadro 2 sintetiza o pensamento dos autores.

Quadro 2 – Planejamento e Gestão Ambiental: fases e atividades.

FASES DO PLANEJAMENTO AMBIENTAL	ATIVIDADES PROPOSTAS COMO SUBSÍDIO PARA GESTÃO TERRITORIAL
ORGANIZAÇÃO E INVENTÁRIO	Tarefas gerais preparatórias; Inventário de condições naturais; Inventário de condições socioeconômicas; Inventário geral.
ANÁLISE	Análise das propriedades do espaço natural, das unidades espaciais e das paisagens culturais.
DIAGNÓSTICO	Diagnóstico geocológico, geocultural e integrado.
PROGNÓSTICO	Desenho de um modelo geral de ordenamento; Elaboração de um plano diretor para a unidade de gestão.
EXECUÇÃO	Coordenação, aprovação e implementação do planejamento

Elaboração: Fábio Soares Guerra, 2020 (Adaptado de Rodriguez e Silva, (2013, p. 328)).

Portanto, a Geoeologia das Paisagens apresenta base teórica e metodológica solidificada o bastante para suprir as demandas atuais relacionadas ao planejamento e gestão ambiental. Como norte teórico pode apoiar-se na visão geossistêmica e como fundamento metodológico nas proposições do viés sistêmico e dialético para a análise ambiental integrada. Tal arcabouço teórico-metodológico pode ser aplicado em qualquer contexto socioterritorial (SILVA, 2012). Nesse sentido, veremos a seguir como ele pode ser aplicado em estudos voltados para o ambiente semiárido, com vistas a sua recuperação, conservação, preservação e valorização.

Planejamento e Gestão Ambiental sob o Enfoque Geoecológico: conceitos e aplicação em ambiente semiárido – uma breve discussão

A racionalidade predatória, estabelecida pelo produtivismo econômico e pela globalização financeira/mercadológica de viés consumista, tem se afigurado como o ponto central e de orientação das relações estabelecidas entre as mais diversas sociedades com os mais diversos ambientes. Esse cenário tem por efeito a degradação dos recursos naturais e sociais garantidores de uma vida digna e satisfatória para as populações afetadas pelos impactos socioambientais advindos da lógica imposta (GUERRA, 2019).

Todavia, é necessário gerenciar a relação sociedade versus natureza e imprimir um novo conjunto de valores ecossociais e novas diretrizes de produção e consumo, faz-se necessário a consolidação do paradigma ambiental para a reapropriação social da natureza (LEFF, 2006). Para tanto, a gestão e o planejamento ambiental são instrumentos importantes, quando embasados teórica e metodologicamente, para a construção de uma nova consciência e de novas percepções ambientais, além de garantir o equilíbrio ecodinâmico e sociocultural dos territórios.

Segundo Santos (2004), é válido frisar que as categorias de planejamento e gestão ambiental não são idênticas, tratam-se de procedimentos conjugados, em que se verifica uma relação de interdependência e complementaridade entre ambos. De tal sorte, “[...] a palavra gestão não constitui uma repetição para enfatizar o planejamento, como um reforço de retórica. Ao contrário, imprime a ideia de processo precedido e embasado por um conjunto de atos planejados” (GUERRA, 2019, p. 4).

Entrementes, é verificado que o planejamento constitui etapa anterior ao de gerenciamento, “[...] sendo considerado como o nível mais geral de gestão ambiental” (FARIAS, 2015, p. 39). Nesse ínterim, além do planejamento, a gestão ambiental deve englobar também as atividades de monitoramento, fiscalização e licenciamento para garantir o

cumprimento das diretrizes de qualidade ambiental estabelecidas durante a etapa anterior. De acordo com Santos (2004, p. 24),

O planejamento é um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análises sistematizadas das informações, por meio de procedimentos e métodos, para chegar a decisões ou a escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis.

O planejamento ambiental é um processo no qual são estabelecidos os mecanismos de controle, as bases filosóficas, técnicas e científicas para a aplicação de diretrizes e instrumental que permitam a análise e reflexão sobre as limitações e potencialidades dos sistemas e recursos ambientais de um dado território, de forma a viabilizar o uso e ocupação pelas premissas da sustentabilidade. Nesse particular, Guerra (2019, p. 5) acrescenta:

Sem embargo, para que o planejamento ambiental seja produtor é preciso analisar as características físicas e sociais do território, suas limitações e potencialidades por meio do diagnóstico ambiental. Dessa forma, as atividades propostas respeitarão os limites da capacidade de suporte dos recursos envolvidos (humanos ou naturais), insere-se, com isso, o princípio da sustentabilidade e a dimensão ambiental no processo de ordenamento geográfico.

Por outro lado, tem-se que:

O propósito da gestão ambiental é o de assegurar, com base nos princípios e diretrizes previamente acordados no processo de planejamento, a adequação dos meios de exploração dos recursos naturais, econômicos e socioculturais dos sistemas ambientais. A gestão ambiental é, portanto, precedida por um processo de tomada de decisão, a partir dos vários cenários de planejamento (RODRIGUEZ, SILVA, 2013, p 141).

Não obstante, o planejamento e a gestão ambiental devem apresentar abordagem (trans/multi) interdisciplinar na perspectiva da integração holística considerando a complexidade da crise ambiental vivenciada. Devem, contudo, considerar as imbricações das relações dialéticas estabelecidas entre as bases físico-naturais e a dimensão socioeconômica, entendendo que essas são fomentadoras de espacialidades diversas e contraditórias. A partir disso é possível viabilizar a realização de prognoses de modelos territoriais desejáveis (GUERRA, 2019).

Outrossim, o conceito de meio ambiente apresenta-se como categoria central para o desenrolar do planejamento e da gestão ambiental, sendo um ponto de partida ou diretriz referencial, por abrigar dialeticamente os aspectos e processos da dimensão natural e cultural impressos na paisagem. Guerra (2019) frisa, por conseguinte, que o meio ambiente não é sinônimo de natureza, ele está para além dessa por abranger as atividades antrópicas e suas

implicações socioambientais. Rodriguez e Silva (2013) interpretam o conceito de meio ambiente como um megassistema constituído por outros sistemas ambientais. Assim, torna-se evidente a necessidade de estudos e análises partindo de abordagens e metodologias interdisciplinares para maior compreensão e manejo do espaço geográfico.

Como instrumento auxiliar ao processo de planejamento e gestão, destaca-se o zoneamento ambiental como elemento de ordenamento paisagístico-territorial. Ele é indispensável para a compartimentação do espaço geográfico de modo a aprofundar as análises e os diagnósticos visando a interrelação entre as partes e o todo e entre o todo e as partes. Farias (2015, p. 40) afirma que:

O zoneamento é a compartimentação de uma região em porções territoriais, obtida pela avaliação dos atributos mais relevantes e de suas dinâmicas. É necessário para sua realização um conhecimento apurado da organização do espaço em sua totalidade, fazendo desse instrumento um trabalho interdisciplinar predominantemente quantitativo, mas que se utiliza também da análise qualitativa dentro de enfoques analíticos e sistêmicos (SANTOS, 2004).

Nesse ensejo, o quadro 3, fincado nos preceitos de Rodriguez e Silva (2013), apresenta as características e princípios estabelecidos para a gestão ambiental, partindo de noções geocológicas e geossistêmicas, tais princípios e características são aplicáveis também nas etapas de planejamento e zoneamento.

Quadro 3: Gestão Ambiental sob o Prisma da Geoecologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica

CARACTERÍSTICAS	PRINCÍPIOS
• Transversalidade / pluralidade	• Justiça social
• Democrática / participativa	• Sustentabilidade ambiental
• Sistêmica / sustentável	• Viabilidade econômica
• Valorizável / dirigível	• Coerência espacial

Elaboração: Fábio Soares Guerra, 2020 (adaptado de Rodriguez e Silva (2013, p. 140-141).

O território semiárido brasileiro, face aos seus problemas e potencialidades sicionaturais, exige constantes pesquisas e propostas de intervenção, daí a necessidade de trabalhos com vistas ao planejamento e gestão ambiental, para a mitigação dos impactos e o fomento do desenvolvimento sustentável da região. Nesse sentido, importantes trabalhos têm sido desenvolvidos com significativas proposições de análise, diagnóstico e soluções em territórios semiáridos.

Destaca-se o trabalho realizado por Teixeira (2018) no qual desenvolve uma “Análise geocológica como subsídio para o planejamento ambiental no município de Tejuçuoca-Ceará”, localizado no sertão centro-norte do estado, dentro dos limites do semiárido cearense. O objetivo geral do trabalho foi aplicar as bases teóricas e metodológicas da Geocologia das Paisagens para o planejamento do território ao nível municipal, levantando suas potencialidades, fragilidades, problemas e, sobretudo, discutindo as intervenções necessárias.

Teixeira (2018) realizou um levantamento geoambiental do município de Tejuçuoca-CE, caracterizando os aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, fitogeográficos, climáticos e hidrográficos. Além do que, agregou à pesquisa uma análise do quadro socioeconômico destacando as questões demográficas, a economia, a educação, segurança e saneamento. Por conseguinte, a pesquisadora compartimentou o território municipal em quatro unidades geocológicas: depressão sertaneja, planícies fluviais, cristas residuais e pequenos maciços cristalinos.

Ao efetuar a análise ambiental das unidades geocológicas delimitadas, Teixeira (2018) assinala para os principais problemas verificados: desmatamento e queimadas, pressão por superpastoreio, erosão dos solos; assoreamento, poluição e ocupação irregular de corpos hídricos. Como proposta de solução e mitigação do quadro degradacional encontrado, foram propostos o zoneamento territorial e a elaboração de diretrizes e planos de ações para o desenvolvimento comunitário. Desta forma, o município de Tejuçuoca-CE foi dividido em quatro zonas: zona de preservação ambiental, zona de recuperação ambiental, zona de proteção paisagística e zona de uso disciplinado.

A Zona de Preservação Ambiental abrigou, segundo a proposta para Tejuçuoca-Ce, as margens dos açudes do município, os topos dos maciços residuais com declividade entre 45° e 75°, bem como as planícies fluviais. A autora estabeleceu essa unidade de zoneamento com base no artigo 4 da Lei 12.651 de 2012, que institui o novo código florestal brasileiro. Para Teixeira (2018, p. 140):

A delimitação da Zona de Preservação Ambiental objetiva a preservação ambiental dos sistemas naturais importantes à existência e reprodução do equilíbrio ambiental da flora e fauna. Destaca-se que o manejo dessa zona deve estar orientado nas condições naturais, limitações e potencialidades e promover atividades sustentáveis de pesquisa e Educação Ambiental para mitigar e prevenir problemas ambientais nessa zona.

As áreas mais críticas do município, segundo a investigação realizada, localizam-se predominantemente na depressão sertaneja e nas planícies fluviais. Os impactos ambientais resultantes das atividades antrópicas, como o manejo incorreto dos recursos naturais, têm

resultado em erosão dos solos por ravinamento, sedimentação dos açudes, queimadas e desmatamento no entorno dos maciços residuais. Para esses ambientes Teixeira (2018, p. 140) propôs o estabelecimento de uma Zona de Recuperação Ambiental, pois:

Por se caracterizarem em ambientes frágeis e deteriorados, a delimitação dessa zona objetiva à recuperação e restauração ambiental visando à preservação dos recursos naturais e da capacidade produtiva do solo. Nessa zona, faz-se necessária restrição de uso e ocupação, alta proteção e projetos de recuperação ambiental, principalmente voltado à regeneração dos solos, da cobertura vegetal, a mitigação da poluição ambiental e do assoreamento dos corpos hídricos.

A autora destaca ainda que para a Zona de Recuperação Ambiental delimitada a fiscalização do uso e ocupação é indispensável, além da necessidade de trabalho de conscientização permanente para que a população perceba que as condições socioeconômicas do município dependem da qualidade ambiental do território. Nesse caso, abre-se espaço para a implantação de projetos e ações afirmativas de Educação Ambiental.

Para os ambientes de maior equilíbrio geocológico, como a vegetação de caatinga arbustiva aberta e densa, e para os ambientes de beleza cênica como a área da Furna dos Ossos, Teixeira (2018) propôs uma Zona de Proteção Paisagística. Assim:

A delimitação da Zona de Proteção Paisagística objetiva conservar remanescentes de vegetação e elementos significativos da paisagem do município, como a Furna dos Ossos que apresenta cavidades naturais subterrâneas, denominadas de cavernas, com presença de espécies de vegetação de caatinga arbórea bem conservada e expressiva fauna silvestre, bem como a vegetação de caatinga arbustiva aberta e densa que se encontra parcialmente conservada (TEIXEIRA, 2018, p. 141).

Esse ambiente constitui, dentro do contexto municipal, “paisagem de exceção de Tejuçuoca, marcada pela presença de cavernas formadas por processos de dissolução carbonática que se reflete no relevo cárstico e no patrimônio espeleológico existente” (TEIXEIRA, 2018, p. 141). Nesse ensejo, a pesquisadora destaca a necessidade de se fomentar e desenvolver estudos espeleológicos para a compreensão dos aspectos paisagísticos e da geodiversidade do ambiente cárstico verificado.

Por fim, foram traçadas diretrizes para o estabelecimento de uma Zona de Uso Disciplinado, tendo em vista o desenvolvimento de atividades econômicas e de lazer interligadas às práticas urbanas. “Em Tejuçuoca, enquadram-se nessa zona as áreas de expansão urbana, sede municipal e distrital e as áreas de solo exposto do município, que, possivelmente, é utilizada para o desenvolvimento de atividades agropecuárias” (TEIXEIRA, 2018, p. 142). A autora frisa:

Salienta-se a necessidade do controle sobre os usos e ocupações dessa zona, na faixa urbana e rural do município, tendo em vista a fragilidades desses ambientes, permitindo os usos de acordo com a capacidade de suporte, limitações e as vocações ambientais, principalmente quando relacionados às atividades agrícola, extrativista, pecuária e industrial dentre outras (TEIXEIRA, 2018, p. 142).

Além do zoneamento geocológico realizado ao nível municipal, destacando as fragilidades, potencialidades e vocações socioeconômicas de Tejuçuoca-CE, Teixeira (2018, p. 144) elenca uma série de diretrizes e planos de ações com o objetivo de promover o desenvolvimento comunitário. Dentre eles, destaca-se a proposta de criação de uma Unidade de Conservação na área da Furna dos Ossos para a conservação e valorização da geobiodiversidade e do patrimônio espeleológico. Para essa proposta a autora baseou-se na Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, ou SNUC, com base nessa legislação sugeriu-se o enquadramento da área da Furna dos Ossos como Monumento Natural instituído como unidade de proteção integral.

Portanto, o planejamento e a gestão ambiental possuem bases conceituais, teóricas e metodológicas para aplicação do ordenamento paisagístico nos mais variados ambientes, nesse caso específico: em regiões semiáridas brasileiras. O trabalho de Teixeira (2018) não é o único desenvolvido dentro desse contexto, poder-se-ia destacar tantos outros de relevante expressão, como o de Farias (2015)⁴ em que a Geoecologia das Paisagens é aplicada às propostas de planejamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Palmeira localizada no semiárido cearense. Assim sendo, é possível o desenvolvimento de pesquisas ambientais integradas com vistas às estratégias de convivência com/no semiárido para o fomento da proteção ambiental e do desenvolvimento sustentável de base local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É impreterível a oportunização, promoção e difusão de conhecimentos acerca do semiárido brasileiro, em que a relação sociedade versus natureza seja o pano de fundo para o desenvolvimento de tecnologias sociais que permitam o desenvolvimento socioambiental da região. Nessa conjuntura, a Geoecologia das Paisagens constitui base teórica com fundamentos metodológicos adequados para trabalhos de planejamento e gestão ambiental dentro dessa composição regional de características tão singulares.

⁴ Tanto o trabalho de Farias (2015), como o de Teixeira (2018), podem ser encontrados no site do repositório institucional da biblioteca do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, no seguinte endereço eletrônico <http://www.repositorio.ufc.br/>

Contudo, observa-se a escassez de políticas públicas de fomento para trabalhos técnico-científicos, tais pesquisas são fundamentais para elaboração e execução de planos de recuperação, valorização, conservação e preservação dos ambientes semiáridos. É imperativo destacar que os problemas socioambientais enfrentados no semiárido brasileiro são de ordem política, é preciso desconstruir o imaginário criado e arquitetado que responsabiliza as condições geoambientais adversas como responsáveis pelo atraso socioeconômico da região.

Ademais, verifica-se que a qualidade de vida das populações nativas, além do desenvolvimento de suas potencialidades e vocações, bem como a preservação e transmissão de seus conhecimentos e saberes culturais, dependem de melhor gestão pública e privada dos territórios e do aporte de mais recursos financeiros, técnicos, científicos e sociais com foco no desenvolvimento de base local.

Portanto, é urgente somar esforços para que as questões socioambientais relativas ao semiárido brasileiro sejam pautas da agenda política, acadêmica e social. Desta forma será possível conjugar avanço socioeconômico e preservação ambiental, transmutando a percepção do semiárido de região problema para a de região das possibilidades.

REFERÊNCIAS

BERTRAND, Georges. Paisagem e Geografia física global: Esboço Metodológico. Tradução Olga Cruz. **RA'EGA - O Espaço Geográfico em Análise**. Curitiba: Editora da UFPR. nº 8, p.141- 152, 2004.

FARIAS, Juliana Felipe. **Aplicabilidade da geocologia das paisagens no planejamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Palmeira-Ceará, Brasil**. 2015. 222 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
GUERRA, Fábio Soares. Planejamento e Gestão Ambiental: Concepções Teóricas - Perspectivas Práticas. *In*: Lidriana de Souza Pinheiro; Adryane Gorayeb. (Org.). **Geografia Física e as Mudanças Globais**. 1. ed. Fortaleza-CE: Edições UFC, 2019, v. 1, p. 1-16.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico de 2010**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 01 dez. 2019.

LEFF, Enrique. **Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza**. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2006.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo.; SILVA, Edson Vicente da. **Planejamento ambiental e gestão ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. SILVA, Edson Vicente da.; CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Geocologia das Paisagens: Uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. SILVA, Edson Vicente da. **Teoria dos geossistemas: o legado de V. B. Sochava – Volume 1: Fundamentos Teóricos-metodológicos.** Fortaleza: Edições UFC, 2019.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento ambiental: Teoria e Prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Edson Vicente da. Geografia Física, Geoecologia da Paisagem e Educação Ambiental Aplicada: Interações Interdisciplinares na Gestão Territorial. **Revista Geonorte.** v. 4, n. 4, p. 175–183, 2012.

SOTCHAVA, Victor Borisovich. **Introdução à doutrina dos geossistemas.** Novosibirsk, Sibéria: Editorial Nauka, 1978a.

SOTCHAVA, Victor Borisovich. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. **Biogeografia.** São Paulo, n. 14, 1978b.

TEIXEIRA, Nágila Fernanda Furtado. **Análise geocológica como subsídio ao planejamento ambiental no município de Tejuçuoca – Ceará.** 2018. 157 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.



Recebido: 17/04/2020
Aceito: 23/07/2020