

A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com a geocologia das paisagens

*Glécia Maria de Carvalho Sousa¹
Debora Ribeiro dos Santos
Cláudia Maria Sabóia de Aquino
Flavio Rodrigues do Nascimento*

RESUMO

A pesquisa geográfica evoluiu significativamente, integrando análises sistêmicas para entender melhor as complexidades do ambiente terrestre e suas interações com a sociedade. Diferentes abordagens teórico-metodológicas emergem, enriquecendo essa ciência, como a Geoecológica e a Geossistêmica. Este artigo explora a importância dos geossistemas e sua relação com a Geoecologia das Paisagens, comparando ambas as abordagens. A metodologia é a análise bibliográfica de referências fundamentais. As análises indicam que: i) ambas buscam entender a complexidade das relações entre sociedade e meio ambiente, apresentando similaridades e adotando perspectivas distintas conforme o objeto de estudo; ii) os geossistemas são estruturas teóricas essenciais para entender a dinâmica dos sistemas ambientais, desempenhando um papel crucial na pesquisa geográfica contemporânea; e iii) a Geoecologia das Paisagens contribui significativamente para um conhecimento mais profundo dos processos geográficos e da dinâmica socioambiental.

Palavras-Chave: Geossistêmica, Geoecológica, Ciência Geográfica.

THE IMPORTANCE OF GEOSYSTEMS IN GEOGRAPHIC RESEARCH: AN ANALYSIS BASED ON THE CORRELATION WITH LANDSCAPE GEOECOLOGY

ABSTRACT

Geographical research has evolved significantly, integrating systemic analyses to better understand the complexities of the terrestrial environment and its interactions with society. Various theoretical-methodological approaches have emerged, enriching this science, such as Geoecology and Geosystemic approaches. This article explores the importance of geosystems and their relationship with Landscape Geoecology, comparing both approaches. The methodology is a bibliographic analysis of fundamental references. The analyses indicate that: i) both seek to understand the complexity of the relationships between society and the environment, presenting similarities and adopting different perspectives according to the object of study; ii) geosystems are essential theoretical structures for understanding the dynamics of environmental systems, playing a crucial role in contemporary geographical research; and iii) Landscape Geoecology significantly contributes to a deeper understanding of geographical processes and socio-environmental dynamics.

Keywords: Geosystemic, Geoecological, Geographic Science.

¹ Universidade Federal do Ceara, gleciacarvalho@gmail.com

Introdução

A Geografia contemporânea destaca-se pela abordagem interdisciplinar, promovendo a integração de diversas ciências na compreensão dos fenômenos espaciais, adotando uma postura descontínua e rupturas em relação aos objetos e conteúdos trabalhados de forma reducionistas. Essa “nova Geografia”, conforme Passos (2006) tem mantido uma clara inter-relação com os contextos socioeconômicos, político, cultural e científico de cada período histórico.

Diante das complexidades e das relações contraditórias do modo de vida capitalista (sociedade) e da apropriação da natureza (subjugada), a Geografia vem apresentando uma nova roupagem, novos olhares teórico-metodológicos para o entendimento dos sistemas ambientais de maneira complexa e integrada, considerando diferentes prismas da realidade e seus fenômenos, buscando minimizar o peso da herança da dicotomia geografia física *versus* geografia humana.

Apesar de, no século XX, ter se firmado a divisão do conhecimento científico em subáreas na Geografia (física ou humana), e posteriormente numa pulverização de numerosas disciplinas, tais como Climatologia, Geomorfologia, Hidrologia, entre outras (TROPMAIR; GALINA, 2006), alguns geógrafos visaram obter conhecimentos mais integrados a respeito da natureza, tomando como referência a abordagem sistêmica que se difundiu após 1920 e, sobretudo, em 1950. Todavia, é importante frisar que esta visão totalizadora, na Geografia, das interações da natureza com a sociedade vem desde a Antiguidade e recebeu atenção especial na época Alexander Von Humboldt, no final do século XVIII e início do século XIX (BECK, 1973 citado por TROPMAIR; GALINA, 2006).

O trabalho materializou-se por meio da pesquisa de cunho bibliográfico, resultado da análise de algumas referências acerca da Teoria Geral dos Sistemas (TGS), da abordagem Geossistêmica e da Geocologia das Paisagens com base na reflexão das obras de: Sothava (1978); Bertrand (1968, 1973, 1975), Troppmair e Galina (2006), Silva (2012), Rodriguez e Silva (2013), Neto *et al.*, (2014), Rodriguez, Sousa e Cavalcanti (2022), entre outras.

Dessa forma, objetiva-se, com este artigo explorar o conceito e importância dos geossistemas aplicados na Ciência Geográfica e sua correlação com a Geocologia das Paisagens no estudo das categorias sociedade e natureza, bem como traçar um comparativo entre as abordagens (Geossistêmica e Geocológica) destacando os pontos de convergências e divergências entre elas.

Essa análise justifica-se pela relevância de compreender os geossistemas como elementos fundamentais para a pesquisa geográfica e seu papel crucial no entendimento da dinâmica ambiental da superfície terrestre possibilitando enriquecer o debate integrativo entre os processos naturais e sociais, bem como sua interconexão intrínseca com a Geocologia das Paisagens. A compreensão dos geossistemas fornece *insights* valiosos a gestão sustentável e o planejamento territorial. Ao explorar a correlação entre geossistemas e Geocologia das Paisagens, comparando as abordagens, este estudo busca contribuir para o avanço do conhecimento geográfico, fornecendo bases teóricas e metodológicas robustas para pesquisas futuras.

Dito isto, com vistas a reiterar este escopo, dividiu-se o trabalho nas seguintes etapas: i) efetua-se um debate sobre a Teoria Geral dos Sistemas (TGS), acerca dos seus pressupostos básicos, suas perspectivas e contribuições na evolução da Ciência Geográfica; ii) explana-se sobre o conceito de Geossistema e Ecologia das paisagens, enquanto entidades do estudo da paisagem, e sua importância na pesquisa geográfica; iii) busca-se entender e distinguir as abordagens conceituais e metodológicas (Geossistêmica e Geocológica); iv) apresenta-se um

Sousa, Glécia Maria de Carvalho; Santos, Debora Ribeiro dos; Aquino, Cláudia Maria Sabóia de; Nascimento, Flavio Rodrigues do. *A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com a geocologia das paisagens*. Revista Pantaneira, V. 24, EDIÇÃO ESPECIAL CIGEPAM(UFC), UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

breve esboço tipológico de uso dessas duas abordagens na pesquisa geográfica, pontuando seus principais pontos de convergências e divergências.

Metodologia

A investigação em análise materializou-se por meio da pesquisa científica de cunho bibliográfico embasada em periódicos especializados, monografias, dissertações, teses e livros que abordam os assuntos discutidos ao longo do estudo, a saber: evolução da Ciência Geográfica, Teoria Geral dos Sistemas (TGS), Geossistema e Geocologia das Paisagens. Portanto, o texto trata de uma reflexão inacabada dos estudos que abordam a relação sociedade - natureza no contexto da crise ambiental sob a perspectiva Geossistêmica e Geocológica, ambas alicerçadas pela TGS.

Uma pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2002, p. 43), “é desenvolvida com base em materiais já elaborados, constituídos principalmente de livros e artigos científicos”. Severino (2007) reforça que esse recurso metodológico fundamenta-se na análise de material já publicado, testado e reconhecido cientificamente, como periódicos especializados, monografias, dissertações, teses, livros, entre outros.

Dessa forma, a análise das fontes bibliográficas averiguadas seguiu as etapas subsequentes: 1) seleção das fontes pertinentes à discussão; 2) leitura seletivo-analítica do material reunido; 3) documentação por meio de fichas catalográficas; 4) elaboração de sinopse pessoal após análise qualitativa das fontes pesquisadas/usadas.

Resultados e Discussões

Teoria geral de Sistema (TGS): contribuições para a Ciência Geográfica

Em virtude de um cenário global cada vez mais intrincado e mutacional, afetado profundamente pela crise ecológica ambiental, que na visão de Lovato *et al.*, (2011) é o resultado de diferentes fases de uma única crise, “a crise de percepção”, que não remete apenas aos aspectos físicos, biológicos e químicos das alterações do ambiente (natureza externa), mas sobretudo, trata-se de uma crise de valores culturais e espirituais que permeia a sociedade contemporânea na busca pelo poder e pela dominação.

Neste contexto, é fundamental uma mudança radical em nossas percepções do mundo, da natureza, do homem-meio, incluindo as instituições sociais e de pesquisa, na busca por resolutivas mais congruentes face às complexas questões ambientais de um planeta cada vez mais habitado e globalmente interligado.

Ante isso, a Ciência Geográfica, apresentava referenciais epistemológicos enfraquecidos para investigar de forma satisfatória a complexidade deste “Novo Mundo” e suas questões. Destituída de um sistema de pensamento holístico, ela encontrou na Teoria Geral dos Sistemas a oportunidade de aferir com mais acuidade as interações entre sociedade e natureza (CAMARGO, 2005).

Portanto, a Ciência Geográfica, que transita pelo meio físico e social, no âmbito das questões ambientais, evidenciado no final do século XX e revestida da complexidade dos problemas socioambientais, buscou novas bases teórico-metodológicas à abordagem da relação sociedade/natureza amparando-se na perspectiva sistêmica que tem como proposta compreender a estreita relação existente entre essas dimensões a partir da análise dos elementos da paisagem geográfica, sua dinâmica e inter-relação entre o meio físico, biológico e antrópico.

A abordagem sistêmica tem seus princípios conceituais a partir da Teoria Geral dos

Sousa, Glécia Maria de Carvalho; Santos, Debora Ribeiro dos; Aquino, Cláudia Maria Sabóia de; Nascimento, Flavio Rodrigues do. *A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com a geocologia das paisagens*. Revista Pantaneira, V. 24, EDIÇÃO ESPECIAL CIGEPAM(UFC), UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

Sistemas (TGS), fonte de inspiração primordial da análise da Geografia Física, a partir da segunda metade do século XX, inicialmente utilizada em pesquisas de cunho hidrológico e climatológico (CHRISTOFOLETTI, 1999; CLAUDINO SALES, 2004). A sua utilização nas ciências naturais é fruto do trabalho pioneiro de Bertalanffy (1950, 1973), que a aplicou à Biologia e à Termodinâmica.

No decorrer das décadas seguintes, essa perspectiva perpassa aos demais campos científicos. A TGS de Bertalanffy (1973) pressupunha uma episteme complexa e que, na essência, buscava uma linguagem científica única que englobasse todos os campos do conhecimento, tanto na definição quanto na análise dos componentes e estruturas funcionais aos diferentes campos da realidade, sendo suporte para sua compreensão, os sistemas.

Sob a perspectiva da TGS, segundo Neves *et al.*, (2014) um conjunto sistêmico se organiza com base nas inter-relações entre unidades, onde o todo é mais complexo que a soma das partes, apresentando atributos, elementos ou unidades, entradas e saídas de matéria e energia, fluxo e informação. Assim, ao conhecer e compreender as leis que fundamentam o sistema conhece-se também seu comportamento, e as relações de interdependência e interconectividade entre os sistemas e subsistemas, fluxos de matéria e energia, logo, a dinâmica dos ambientes (NASCIMENTO; SAMPAIO, 2012; RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2022).

A vista disso evidencia-se, conforme Neves *et al.*, (2014), que a TGS subsidiou a construção de concepções mais completas e complexas de sistema, na qual há consenso no universo geográfico do que seriam os sistemas. Para o referido autor, esses sistemas possuem caráter energético-substancial de componentes inter-relacionados em ligações múltiplas (diretas e inversas), em unidades formadas por objetos, onde são destacadas três formas de mudança – a dinâmica da “operação, evolução e transformação”. Porém, é importante destacar, consoante Mattos e Perez Filho (2004) que a ideia de sistema somente adquire propósito quando considerados conjuntamente esses três conceitos: todo, partes e inter- relação, onde há necessidade de formar o sistema ambiental, de maneira integrada e cujas partes são compreendidas em sua estrutura e funcionamento.

Corroborando com os autores supracitados, Capra (1996, p.46) reafirma que a visão sistêmica, que penetrou em todas as ciências, segue alguns critérios em comum, entre eles a de que “as propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro do contexto do todo maior... aquilo que denominamos parte é um padrão numa teia inseparável de relações”.

Reforça-se que a visão integrada se acelerou com a TGS quando Ludwig Von Bertalanffy (1975) mostrou que todas as partes de um sistema, por menores que sejam, participam e influenciam o todo, por conseguinte, jamais uma parte isolada de um sistema pode representar o todo.

Nesse vies, a abordagem sistêmica adquire importância crescente nos estudos geográficos, no sentido de direcionar a sistematização e a integração do meio ambiente com seus elementos, conexões e processos como um potencial a ser utilizado pelo homem (TROPPEMAIR; GALINA, 2006). A visão sistêmica resgatou na Geografia sua visão holística, sistêmica e integrada enfraquecida pela segmentação e/ou fragmentação em subáreas de estudo, tornando-a competitiva e em posição equitativa com as demais ciências (TROPPEMAIR; GALINA, 2006).

Foram diversas as contribuições da aplicação dos conceitos sistêmicos à Geografia e, através dela, para os estudos de ordem ambiental, dentre as quais se destacam: - a constituição de um método unificador para a Geografia; - a apreensão das estruturas da superfície terrestre de forma integrada; - o aprimoramento de uma proposta de trabalho científico multidisciplinar; - o desenvolvimento de técnicas e métodos estatísticos e cartográficos voltados à análise

Sousa, Glécia Maria de Carvalho; Santos, Debora Ribeiro dos; Aquino, Cláudia Maria Sabóia de; Nascimento, Flavio Rodrigues do. *A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com a geocologia das paisagens*. Revista Pantaneira, V. 24, EDIÇÃO ESPECIAL CIGEPAM(UFC), UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

espacial; - o aprimoramento dos conceitos de gestão e planejamento territoriais sob uma perspectiva ambiental (VICENTE, PEREZ FILHO, 2003, p. 342).

Ainda a propósito da aplicação da concepção sistêmica aos estudos geográficos, Christofolletti (1985, p. 19) comenta que:

[...] a abordagem sistêmica serve ao geógrafo como instrumento conceitual que lhe facilita tratar dos conjuntos complexos, como os da organização espacial. A preocupação em focalizar as questões geográficas sob a perspectiva sistêmica representou característica que favoreceu e dinamizou o desenvolvimento da Nova Geografia [...]. A aplicação da teoria dos sistemas aos estudos geográficos serviu para melhor focalizar as pesquisas e para delinear com maior exatidão o setor de estudo desta ciência, além de propiciar oportunidade para considerações críticas de muitos dos seus conceitos [...]

Dito isto, o atual período caracterizadas por transformações socioespaciais complexas e aceleradas, na qual, por vezes, a ciência não consegue acompanhar, Silva, Aquino e Leal (2020) convidam, nós geógrafos, a realizarmos constante reflexão acerca das concepções teórico-metodológicas, em prol da construção de perspectivas holísticas no estudo da relação sociedade-natureza. E com este propósito, Sotchava encaminhou a elaboração da abordagem geossistêmica, tema a ser aprofundado na próxima seção.

Geossistema e a ciência geográfica

O conceito de “geossistema” ou abordagem Geossistêmica desde sua origem veio para subsidiar a Geografia na compreensão integrada da complexidade dos processos de ordem socioambiental, através, essencialmente, do estudo das paisagens, a princípio sob o viés da escola russa, e posteriormente da francesa, onde a ação antrópica ganhou peso significativo (NEVES *et.al.*, 2014).

A partir dos anos 1960, muitos autores de diferentes escolas contribuíram para o desenvolvimento de conceitos e pesquisas sobre o geossistema: Sotchava, Strahler, Bertrand, Tricart, Chorley, Culling, Kennedy, Hagget, Hack, Stoddart, Terjung, Hidore, Troppmair, Christofolletti, Monteiro, entre outros, ainda que em vertentes metodológicas distintas, sobretudo, respaldaram-se na concepção sistêmica aplicada aos estudos do meio ambiente, e, portanto, reconhecendo para a Geografia a importância da análise integrada via geossistema.

Sob a luz da TGS, Sotchava, em 1960 introduz o termo Geossistemas - Sistema Geográfico ou Complexo Natural Territorial (BEROUTCHACHVILI E BERTRAND, 1978) oferecendo instrumental teórico-metodológico à Geografia Física, até então complexo e mundialmente indefinido, facilitando e incentivando os estudos integrados das paisagens (NASCIMENTO; SAMPAIO, 2005) que conforme Troppmair e Galina (2006) ressaltam, são as fisionomias do próprio geossistema. Tratando-se de unidades espaciais, entidades totais, cuja organização sistêmica é algo inerente à natureza e à superfície do globo terrestre (RODRIGUEZ; SILVA, 2019).

Desse modo, Sotchava (1978) reitera que o paradigma da análise sistêmica oportunizou a revisão dos fundamentos lógicos da ciência da paisagem entorno do Complexo Territorial Natural e meio ambiente, pois permitiu visualizar as dificuldades da Geografia Física e da segmentação das disciplinas geográficas. Conforme a interpretação sistêmica do conceito de paisagem ou de espaço natural realizada por Sotchava, a partir da abordagem Geossistêmica, constituiu pioneiramente um salto cognitivo que respondeu a uma demanda social (RODRIGUEZ; SILVA, 2019).

Isto porque se passou a estabelecer atributos integradores a noção de estrutura, funcionamento, dinâmica e evolução das paisagens, considerando informações relevantes sobre

a organização espacial da natureza para avaliar o potencial dos recursos naturais e a capacidade dos geossistemas de resistir aos impactos das ações antrópicas.

É fundamental sublinhar que a Teoria Geossistêmica é relativamente recente na Geografia, e que Sothava seu criador, o fez com base na vivência, na pesquisa e na interpretação do espaço geográfico do seu país, a Ex-União Soviética (TROPPMAIR; GALINA, 2004; NASCIMENTO; SAMPAIO, 2005). Dessarte, para este autor o Geossistema abrange sempre áreas com centenas e mesmo milhares de quilômetros quadrados e funciona em escala regional na aplicação russa e alemã (TROPPMAIR; GALINA, 2006).

No entanto, houve críticas à definição de Sothava quanto ao conceito de geossistema, pelo fato de que o autor deixar o termo bastante vago e flexível devido à ausência de maior precisão espacial e de caráter pouco dialógico (TROPPMAIR; GALINA, 2006; NASCIMENTO, SAMPAIO, 2005). De modo geral, os geossistemas são definidos como homogêneos ou diferenciados divididos entre geômeros e geócoros, respectivamente em relação à interdependência, em três níveis: planetário, geral e topológico (SOTCHAVA, 1978), podendo ser geossistemas quaisquer dos níveis, sem grandes critérios (NASCIMENTO; SAMPAIO, 2005). Considerando a dinamicidade temporal e espacial dos geossistemas, gera-se uma relação imprecisa e não linear entre a sociedade e a natureza.

Essa fragilidade conceitual, conforme Neves *et al.*, (2014) e Troppmair e Galina (2006) levou vários geógrafos a utilizarem e empregarem o termo com conteúdo, metodologia, escala e enfoque diferentes em suas pesquisas, ignorando certas prioridades, de forma que o termo passou a assumir outros valores distintos do sentido original.

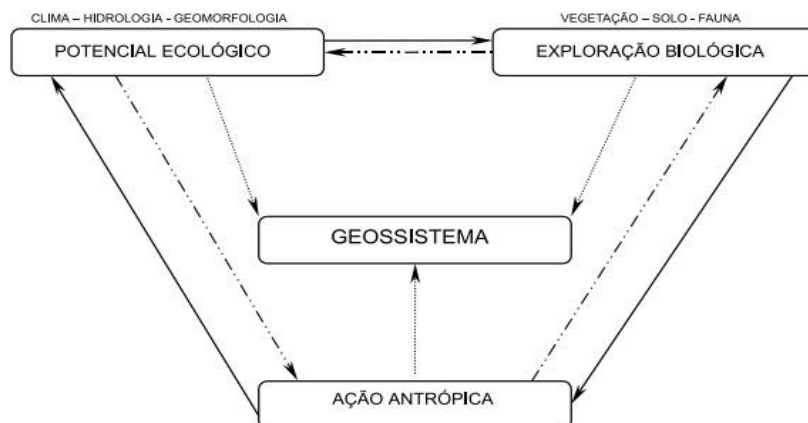
Sob o viés da análise da escola Francesa, tanto Tricart (1982), quanto Bertrand (1968) tecem críticas à conceituação de Geossistema proposta por de Sothava (1977,1978). Assim, Bertrand (1978) ao aplicar a teoria dos Geossistemas à realidade francesa, provavelmente o fez considerando as dimensões e as escalas daquele país. Isso implica delimitar Geossistemas, geofácies e geótopos em áreas relativamente pequenas, variando desde alguns quilômetros quadrados para os Geossistemas até poucos metros quadrados para os geótopos.

Ele apresenta uma proposta que facilita a definição de unidades taxonômicas cuja hierarquia dispõe em ordem de escala físico/territorial da seguinte forma: Zonas Superiores (zona, domínio, região natural) e Zonas Inferiores (geossistema, geótopos e geofácies) (BERTRAND, 1972). Com base em limites mensuráveis (Km, m) para essas unidades, baseados numa escala de tempo que reflete a herança histórica da paisagem e em um espaço que considera a interação entre os geossistemas, apoiando-se na cartografia como ferramenta base de análise para delimitar e compreender essas unidades.

Bertrand nomeia o Geossistema como um modelo teórico junto à concretude paisagística, inserindo na análise da paisagem a perspectiva histórica da relação sociedade/natureza (BERTRAND, 1997), diferente de Sothava sobre a ideia de Complexo Natural Territorial, o autor propõe um realinhamento do elemento antrópico no foco geossistêmico para simplificar a leitura da paisagem, apresentando um modelo simplificado do funcionamento do geossistema (Figura 1).

Na interpretação de Nascimento e Sampaio (2005) o uso dos geossistemas assentou bem às análises ambientais em Geografia, isto devido à inclusão da ação antrópica na interação natural (potencial ecológico e exploração biológica), propiciando um estudo prático e eficaz do espaço geográfico, considerando-o um complexo dinâmico que se inter-relaciona e atribuindo importância à dinâmica social junto aos processos naturais do geossistema.

Figura 1. Esboço teórico da definição de Geossistema e seu funcionamento.



Fonte: Bertrand (2004).

Com base na perspectiva russa e francesa de análise, criaram-se concepções geossistêmicas relevantes ao território brasileiro, entre os autores de destaque estão: Monteiro, Ab'Saber, Troppmair, entre outros. Para Ab'Saber (2003) o geossistema é disposto como um espaço original de abrangência de um ecossistema e sua diferenciação de outros geossistemas ocorre apenas pela acentuada descontinuidade ecológica.

Monteiro (2001) reconhecido como um dos principais disseminadores e formuladores do conceito geossistêmico no Brasil, devido sua extensa interação com acadêmicos russos e franceses durante suas viagens enquanto lecionava na Universidade de São Paulo (NEVES *et al.* 2014) descreve que o geossistema

[...] visa a integração das variáveis “naturais” e “antrópicas” (etapa análise), fundindo “recursos”, “usos” e “problemas” configurados (etapa integração) em “unidades homogêneas” assumindo papel primordial na estrutura espacial (etapa síntese) que conduz ao esclarecimento do estado real da qualidade do ambiente (etapa aplicação) do “diagnóstico” (MONTEIRO, 2001, p. 81).

Conforme essa conceituação é importante ater-se a avaliações contínuas da evolução dos geossistemas, pois apenas o mapeamento, cartografia não é suficiente para o entendimento da dinâmica de transformação do ambiente, apesar de ser um suporte interessante e de grandes possibilidades para materialização das etapas de estudos destes espaços.

Troppmair (2004; 2006) define o Geossistema como um sistema natural, complexo e integrado onde há circulação de energia e matéria e onde ocorre exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo homem. Porém, ainda a que ação antrópica provoque alterações nele não ocorre a tal ponto que o geossistema seja totalmente transformado, descaracterizado ou condenado a desaparecer. Dessa forma, percebe-se que a escala é um aspecto crucial para este autor.

Com base neste estudo, verifica-se que a abordagem geossistêmica na ciência geográfica tem contribuído significativamente para uma compreensão mais holística e integrada dos fenômenos e processos que ocorrem na superfície terrestre. A partir de análises cada vez mais profundas dos processos geográficos, considerando a integração de sistemas naturais e sociais. Tem possibilitado uma melhor compreensão dos processos de escala, visto que os fenômenos complexos podem ser estudados em vários níveis, desde o local até o global. Considera a análise temporal dos processos geográficos na compreensão das mudanças ao longo do tempo, tanto naturais quanto induzidas pelo homem, e como essas mudanças afetam a dinâmica dos sistemas

geográficos. Fornece uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias de gestão integrada de recursos, isto é, se torna eficaz para lidar com questões como conservação ambiental, uso da terra, gestão de recursos hídricos e planejamento urbano. E por fim, encoraja uma visão holística da Geografia, que considera não apenas os elementos físicos do ambiente, mas também os aspectos humanos e culturais.

Todo esse conjunto de subsídios da Teoria Geossistêmica para a Ciência Geográfica propicia uma compreensão mais completa e contextualizada dos processos geográficos, permitindo uma análise mais precisa e uma tomada de decisão mais informada e eficaz em relação aos desafios contemporâneos, sejam eles de cunho ambiental ou não.

Ainda assim, aponta-se o geossistema enquanto um conceito em construção. Isto significa que é uma abstração, um conceito, um modelo teórico da paisagem (PASSOS, 2006) que deve ser testado, aplicado para ser aprimorado e, por isso, a importância de se conhecer conceitos e discuti-los, não apenas para criticá-los, mas para superá-los com responsabilidade, por meio de um processo de retroavaliação constante, entre ciência, tecnologia e filosofia, sob uma perspectiva multi e interdisciplinar (VICENTE; PEREZ FILHO, 2003). Acreditamos que essa postura possibilita a evolução e refinamento desse conceito, permitindo que ele avance em sintonia com o progresso dos estudos ambientais na Geografia, além do contínuo avanço da própria Ciência Geográfica.

Geocologia das Paisagens

A Geocologia das Paisagens é uma disciplina científica que busca compreender a dinâmica dos sistemas ambientais naturais com base na Teoria Geossistêmica, adotando uma abordagem ecológica e interdisciplinar, e tem aplicabilidade prática no planejamento e gestão territorial, por meio da análise integrada dos componentes naturais, socioeconômicos e culturais incidentes nos diferentes contextos geográficos (ARAGÃO; SILVA, 2022).

Suas raízes estão calcadas 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 (RODRIGUEZ, 2002; GUERRA, 2020). Inicialmente denominada de Ecologia da Paisagem (1939) e, posteriormente, de Geocologia das Paisagens (1966), (SIQUEIRA; CASTRO; FARIAS 2013; GUERRA; SILVA, 2022).

Para Siqueira, Castro e Farias (2013) o termo “Geocologia” relaciona-se como uma saída teórica e metodológica de integração à análise espacial dos elementos da paisagem e às alterações biológicas e relações ecológicas desencadeadas, por meio da conexão entre a Geografia e a Ecologia. Portanto, destaca-se que esta ciência nasce conclamando geógrafos e ecólogos a trabalharem juntos na análise da paisagem, reconhecendo que ambas as disciplinas têm perspectivas e abordagens teórico-metodológicas complementares essenciais para uma compreensão abrangente da paisagem.

Como apresentado por Metzger (2001) essa emergente disciplina/ciência distingue duas abordagens: a geográfica e a ecológica. A última ressalta a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos em termos de conservação biológica, enquanto a primeira prioriza o estudo da influência do homem sobre a paisagem e a gestão do território. O autor alerta que as definições variam em função da abordagem de cada estudo, neste caso daremos ênfase ao viés geográfico.

Sob a tendência geográfica, a Geocologia das Paisagens, como concepção integradora dos dois componentes da paisagem, o físico e biótico e o humano e social, se somam a outras abordagens da Geografia e de outras ciências na proposição ativa e interdisciplinar das questões ambientais e socioeconômicas (JANISE; LEONARDO, 2007), concentrando-se nos

Sousa, Glécia Maria de Carvalho; Santos, Debora Ribeiro dos; Aquino, Cláudia Maria Sabóia de; Nascimento, Flavio Rodrigues do. *A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com a geocologia das paisagens*. Revista Pantaneira, V. 24, EDIÇÃO ESPECIAL CIGEPAM(UFC), UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

estudos Geoecológicos (RODRIGUEZ, 2002), Ecogeográficos (ROSS, 2006), e da Geografia Ambiental.

Na contemporaneidade, diversos pesquisadores têm contribuído significativamente para o desenvolvimento e aprimoramento dos seus pressupostos relacionados ao planejamento e gestão socioambiental. Esses estudos fornecem um corpo conceitual e técnico aplicado, que serve como diretrizes para abordagens mais eficazes nesse campo do conhecimento. Destacam-se como exemplos os trabalhos desenvolvidos por Farias (2015), Teixeira (2018), Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2022) entre tantos.

A Geocologia das Paisagens, mais que uma abordagem científica, se configura também como uma disciplina geográfica integral, enraizada em bases epistemológicas, teóricas e metodológicas robustas, caracterizando-se como uma ciência socioambiental aplicada. De acordo com Guerra (2019, p. 13):

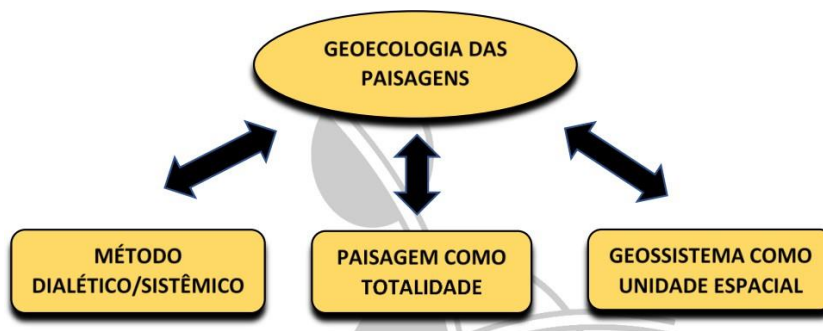
[...] a Geocologia das Paisagens apresenta-se como fundamento necessário ao planejamento e à gestão ambiental subsidiando-os em nível global, regional ou local. Por ter metodologia integradora e de síntese, engloba conceitos e técnicas da ecodinâmica, da ecologia das paisagens e dos estudos geossistêmicos, 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 (GUERRA, 2019, p. 13).

Por conseguinte, a Geocologia das Paisagens é essencial para embasar o planejamento e a gestão ambiental em escala global, regional ou local. Sua abordagem integradora e sintética combina conceitos e técnicas da ecodinâmica, ecologia das paisagens e estudos geossistêmicos, entre outros. Ao analisar tanto a paisagem natural quanto a cultural, esta disciplina se situa na interseção entre a Geografia Física e a Geografia Humana, tornando-se qualificada para estudos ambientais completos e práticos.

O foco geoecológico reside na análise da conexão entre os elementos estruturais e espaciais das paisagens, bem como seus aspectos dinâmicos e funcionais. Isso serve como suporte aos sistemas socioeconômicos que utilizam o potencial ecológico dessas paisagens. Esse processo inclui diagnosticar suas potencialidades, limitações e identificar problemas ambientais que possam afetar suas funções ambientais (RODRIGUEZ; SILVA, 2013).

A Geocologia das Paisagens incorpora os conceitos de paisagem e geossistema como categorias operativas de caráter dialético/sistêmico, por conseguinte investiga o binômio natureza-sociedade pela lente da totalidade/complexidade sob o viés geossistêmico (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.



Fonte: Guerra, 2020.

Teixeira (2018, p. 24) delinea três momentos fundamentais nos quais a Geocologia das Paisagens se embasa, cada um com objetivos específicos de operação, conforme detalhado a seguir. A Geocologia das Paisagens busca compreender:

1. O processo de formação e organização da natureza ao longo do tempo (Primeiro momento).
2. A influência das atividades humanas na construção de sistemas de uso e objetos que moldam e influenciam a natureza de acordo com as necessidades humanas (Segundo momento).
3. A percepção da sociedade em relação à natureza e às mudanças decorrentes das atividades humanas (Terceiro momento).

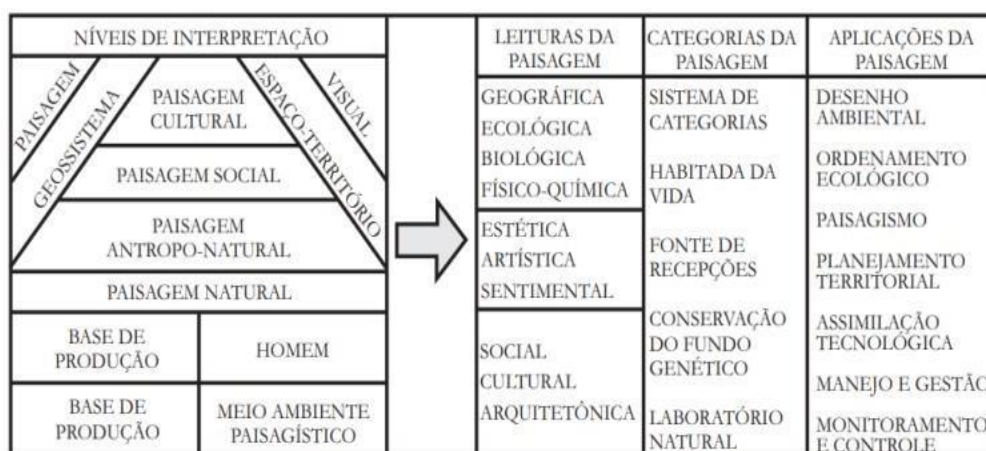
O objeto de investigação geocológica é a categoria paisagem, que sob esta perspectiva pode ser definida como um conjunto inter-relacionado de formações naturais e antroponaturais composta por uma rede de ideias e entendimentos relacionados aos três componentes principais: a paisagem natural, social e cultural (SILVA, 2012; RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2022). Nesse contexto, a paisagem assume um caráter sistêmico e complexo que abriga e reproduz recursos e serviços ambientais, uma comunidade territorial dotada de integridade e unidade espacial e funcional.

Dentro de um universo conceitual extenso sobre o conceito de paisagem, um importante investigador responsável pela criação das bases metodológicas para sua utilização nos estudos Geocológicos foi Georges Bertrand. De acordo com a concepção de Bertrand (2004) a paisagem é uma porção do espaço resultado da combinação dinâmica e instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos em constante diálogo constituindo-se como um conjunto único, indissociável e em evolução.

Farias (2015) destaca que o conceito de paisagem é considerado como um dos mais importantes no campo de estudos da Ciência Geográfica, e sua abordagem varia de acordo com o horizonte epistemológico enquadrado. Ele é mais que um simples aspecto estético de uma área, pois integra os elementos e processos naturais e humanos de um território, sendo um conceito-chave da Geografia.

A paisagem é um todo sistêmico e dialético, pressupondo processos e fluxos de matéria, energia e informação. A Figura 3 mostra os diversos níveis de interpretação da paisagem, vista como um sistema de conceitos.

Figura 3. Paisagem como sistema de conceitos.



Fonte: Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2022.

Sendo considerada uma ciência ambiental, inserida, maiormente, na área da Geografia Física (SILVA, 2012), a Geocologia das Paisagens difere das demais por desenvolver uma análise ambiental amparada na ecologia da paisagem em Geografia, a partir da dinâmica e transformação da paisagem considerando o processo histórico, econômico e cultural de apropriação do espaço pela população.

Desse modo, o estudo da paisagem é bastante significativo para a Geografia Brasileira, que discute este conceito a partir de dois enfoques teóricos: 1º de cunho naturalista influenciada pelos estudos da Geografia russo-soviética; e 2º voltado ao sociocultural, sob o qual se analisa a paisagem a partir da ótica social ou pela percepção humana (RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2022).

Vários teóricos brasileiros do campo da Geocologia das Paisagens tem tentado resumir a importância das paisagens para a Geografia a partir de um conceito que equipare os dois enfoques (Natureza-Sociedade), como Ab’Sáber (2003) que se refere a paisagem como uma representação de um período histórico (herança), enquanto que Passos (2022) destaca que “a paisagem é uma “noção”, ou seja, referindo-se a “noção” como um prévio conhecimento sobre os conjuntos dos componentes de um determinado espaço e sua relação com este espaço”.

Tem-se verificado um crescimento no estudo da Geocologia das Paisagens no Brasil pela Geografia, conforme Morais e Costa (2023), especialmente a partir de 2011 (FARIAS, PESSOA, SILVA, 2021) em uma perspectiva da paisagem como uma totalidade integrada. Entendendo que estes estudos devem amparar-se na interdisciplinaridade com outras áreas da Geografia e com outras ciências para melhor compreender os desafios ambientais contemporâneos e para o desenvolvimento de soluções sustentáveis.

Até porque se acredita que nenhuma ciência em particular teria condições de sozinha resolver os problemas da complexidade do mundo de hoje. Dessa forma, na tentativa de sobrepujar os objetivos puramente naturais da bioecologia clássica e incluir as áreas nas quais o ser humano é o centro da questão, a Geocologia apresenta-se como uma ciência Bio-Geo-Humana, com abordagem, atitude e pensamento holísticos, e fornecendo base científica para o planejamento, manejo, conservação, desenvolvimento e melhoria da paisagem (NUCCI, 2007, p. 94-95).

Isto significa que esta ciência possui um conjunto de conceitos, técnicas operacionais e metodológicas solidificadas o suficiente para suprir as demandas atuais relacionadas ao planejamento e gestão ambiental. Como norte teórico pode apoiar-se na visão geossistêmica e

Sousa, Glécia Maria de Carvalho; Santos, Debora Ribeiro dos; Aquino, Cláudia Maria Sabóia de; Nascimento, Flavio Rodrigues do. *A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com a geocologia das paisagens*. Revista Pantaneira, V. 24, EDIÇÃO ESPECIAL CIGEPAM(UFC), UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

como fundamento metodológico nas proposições do viés sistêmico e dialético para a análise ambiental integrada. Tal arcabouço teórico-metodológico é versátil e pode ser aplicado em diversos contextos socioterritoriais (SILVA, 2012; RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2022).

Quadro 1. Principais escolas da teoria da Geocologia das Paisagens.

ESCOLA	DESCRIÇÃO	REFERÊNCIA
Escola Alemã	Alexander von Humboldt (1769-1859) – promoveu contribuições revolucionárias despontando como um dos pioneiros no estudo da paisagem, e na consolidação da Teoria Geográfica da Paisagem.	VON HUMBOLDT, A. Kosmos: Entwurf einer physischen weltbeschreibung . Cotta, 1869.
Escola Soviética de Geografia	Dokoutchaev, Grigoriev e Sotchava – abordagem geoambiental na Geografia, com a criação do termo Geossistema em 1962.	SOCHAVA, V. B. O estudo dos geossistemas. Métodos em questão . Instituto de Geografia, USP, n. 16, 1977.
Escola Geográfica Francesa	Ludwig von Bertalanffy – em 1930 formulou as bases da Teoria Geral dos Sistemas (TGS), fundamentando-a na ideia de totalidade. A abordagem integrada e sistêmica da TGS é utilizada na geocologia.	VON BERTALANFFY, L. Teoria geral dos sistemas Petrópolis: Vozes, 1973
	Georges Bertrand – estabeleceu importantes bases metodológicas para a utilização da Teoria dos Sistemas na Geografia Física, sobretudo na Geocologia.	BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: Esboço metodológico . Cadernos de Ciências da Terra. Instituto de Geografia (USP), no. 18, 1978
	Jean Tricart – autor da hipótese da "ecodinâmica", dada pela relação entre a formação do solo (pedogênese) e a remoção de detritos por meio de processos erosivos (morfogênese), com consequente modificação das formas do relevo.	TRICART, J. Ecodinâmica . Rio de Janeiro IBGE/SUPREN, 1977.
Escola Cubana	Adota as escolas clássicas da geocologia para fortalecer com teoria e prática a hipótese do geossistema e o estudo das paisagens. O geossistema como um sistema de relações entre as paisagens, o homem e suas atividades (sociais e econômicas).	RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. Geocologia da paisagem: uma visão geossistêmica da análise ambiental . Fortaleza: EDUFC, 2004.
Escola Brasileira	Monteiro (2000), Christofoletti (1999), Tropmair (2006) e Ab' Saber (2003) – destacam-se pela aceitação e utilização das abordagens Geossistêmica e da Geocologia das Paisagens propostas pela escolas clássicas (incluindo a escola cubana), com contribuições que permitiram uma maior compreensão das paisagens brasileiras.	MONTEIRO, C. A. F. Geossistemas, A História de uma Procura . São Paulo. Contexto, 2000.
		CHRISTOFOLETTI, A. Análise de sistemas em geografia , São Paulo, HUCITEC/EDUSP, 1979.
		TROPMAIR, H. Biogeografia e meio ambiente . Rio Claro, UNESP, 1989.
		AB' SÁBER, A. N. Os Domínios de Natureza do Brasil: Potencialidades Paisagísticas . 3ª ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

Fonte: Morais (2022).

Diferentes escolas, autores nacionais e internacionais, em momentos e espaços distintos se destacaram pela utilização da abordagem geossistêmica, com contribuições que permitiram uma maior compreensão das paisagens, e diretamente possibilitaram a disseminação e/ou avanço da Geocologia no Brasil e no mundo. Dito isso, de forma sucinta apresentamos as escolas e/ou estudiosos que alicerçaram a teoria da Geocologia das Paisagens ao longo da sua

gênese e desenvolvimento (Quadro 1). Por compreender que “a paisagem e o geossistema seguem juntos e são considerados importantes aportes para o avanço da Teoria da Geocologia das Paisagens” (MORAES; COSTA, 2023, p. 1092).

Geossistema e a Geocologia das Paisagens

Objetivando correlacionar a abordagem Geossistêmica e a abordagem Geocológica, pontuando distinções e aproximações entre elas, sob o âmbito da pesquisa geográfica, apresenta-se um breve esboço tipológico comparativo da abordagem Geocológica e Geossistêmica. Ratifica-se, através da leitura do Quadro 2, as principais semelhanças e distinções entre as referidas abordagens no âmbito da Ciência Geográfica e escala de atividade antrópica.

Quadro 2. Características comparativas entre o estudo geossistêmico e o geocológico.

Aspecto	Abordagem Geocológica	Abordagem Geossistêmica
Definição	Estuda a interação entre os sistemas naturais e humanos, a partir da relação entre os processos físicos, biológicos e humanos em um contexto espacial. Ecologia x Geografia	Estuda a interação entre os componentes físicos, biológicos e antrópicos de um sistema, considerando a dinâmica espacial e temporal das inter-relações.
Unidade de Análise	Foca na paisagem e seus componentes (solos, vegetação, clima, relevo), considerando sua interdependência e interações, delimitando unidades geocológicas.	Foca na paisagem e sua dinâmica para a compreensão integrada da complexidade dos processos de ordem socioambiental.
Escala Temporal	Reconhece a importância da história geológica, ecossistêmica e humana na formação da paisagem.	Considera as mudanças ao longo do tempo (história) e sua influência na estrutura e funcionamento dos sistemas geográficos.
Ênfase da dinâmica	Dialético e sistêmico, buscando compreender os padrões e processos naturais (bióticos e físicos) e humanos (sociais, econômicos e culturais) em um contexto espacial.	Dialético e sistêmico enfatiza as interações entre os componentes abióticos e bióticos de um sistema, mas também incorpora aspectos sociais e culturais.
Escala de Análise	Pode variar desde escalas locais até escalas regionais e globais, dependendo da complexidade dos processos estudados e dos objetivos da pesquisa.	Pode abranger desde escalas locais até escalas globais, reconhecendo a importância das interações multiescalares na compreensão dos sistemas geográficos.
Metodologia	Utiliza diversas ferramentas como o sensoriamento remoto, SIG (Sistemas de Informação Geográfica), modelagem computacional e pesquisa de campo para analisar e mapear as interações e padrões espaciais.	Emprega técnicas multidisciplinares, como o sensoriamento remoto, SIG (Sistemas de Informação Geográfica) modelagem de sistemas, análise de redes, análise espacial e abordagens participativas para investigar a complexidade dos sistemas geográficos.

Contribuições e Aplicações	Contribui para o planejamento e a gestão ambiental, conservação da natureza, ordenamento territorial, manejo de recursos naturais e mitigação de impactos ambientais.	Aplica-se em estudos de vulnerabilidade e resiliência ambiental, planejamento urbano e regional, prevenção de desastres, desenvolvimento sustentável e adaptação às mudanças climáticas.
-----------------------------------	---	--

Fonte: os autores (2024).

Conforme exposto, a Geocologia das Paisagens e a teoria Geossistêmica possuem muito mais similaridades do que diferenças, sendo complementares, onde a primeira aplica os preceitos da segunda com adaptações conforme enfoque e/ou objeto de estudo. A escolha entre essas abordagens dependerá da escala de análise desejada, das questões específicas a serem abordadas, etc. Em resumo, ambas contribuem para uma compreensão mais holística e integrada do nosso complexo mundo geográfico.

Considerações Finais

O trabalho permite emitir as seguintes conclusões:

Que o estudo das interações da natureza com a sociedade sob a ótica totalizadora vem desde a Antiguidade, desaparecendo através dos anos e ressurgindo com ênfase nos estudos de Alexander Von Humboldt. Posteriormente, ocorreu a pulverização da Ciência Geográfica, primeiro na divisão da Geografia Física e Humana, e depois em diferentes disciplinas que evoluíram para se tornarem “ciências”. E nos dias atuais, com a perspectiva de visão integrada disseminada pela Teoria Geral dos Sistemas (TGS), a “Geografia” recupera sua visão holística para aferir com mais acuidade as interações entre sociedade e natureza.

A TGS de Bertalanffy (1973) pressupunha uma episteme complexa e que, na essência, buscava uma linguagem científica para todos os campos do conhecimento, a partir da lógica dos sistemas.

A visão integrada se acelerou com a “Teoria Geral dos Sistemas” de Ludwig Von Bertalanffy (1975) ao mostrar que todas as partes, de um sistema, por menores que sejam, participam e influenciam o todo, assim, jamais uma parte isolada de um sistema pode representar o todo.

Que a ideia de sistema somente adquire propósito quando considerados conjuntamente esses três conceitos: todo, partes e inter-relação.

Foi Sothava que trouxe e aplicou a visão sistêmica para a Ciência Geográfica, tornando-a desta forma competitiva e em posição equitativa com as demais ciências.

Que a abordagem sistêmica adquire importância crescente nos estudos geográficos e diversas foram as contribuições desta perspectiva para os estudos ambientais, como: a constituição de um método unificador para a Geografia; a apreensão das estruturas da superfície terrestre de forma integrada; o aprimoramento de uma proposta de trabalho científico multidisciplinar; o desenvolvimento de técnicas e métodos estatísticos e cartográficos voltados à análise espacial; o aprimoramento dos conceitos de gestão e planejamento territoriais sob uma perspectiva ambiental.

Que o conceito de “geossistema” ou abordagem geossistêmica desde sua origem veio para subsidiar a Geografia na compreensão integrada da complexidade dos processos de ordem socioambiental, através do estudo das paisagens.

Que a Teoria Geossistêmica é relativamente recente na Geografia, e que Sothava seu criador, define os geossistemas como homogêneos ou diferenciados divididos entre géômeros e géócoros, respectivamente em relação à interdependência, em três níveis: planetário, geral e topológico.

Sousa, Glécia Maria de Carvalho; Santos, Debora Ribeiro dos; Aquino, Cláudia Maria Sabóia de; Nascimento, Flavio Rodrigues do. *A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com a geocologia das paisagens*. Revista Pantaneira, V. 24, EDIÇÃO ESPECIAL CIGEPAM(UFC), UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

Diversos estudiosos, como Tricart, Bertrand, Troppmair entre outros, tecem críticas à conceituação de Geossistema proposta por Sotchava, devido o termo ser vago e flexível, à ausência de maior precisão espacial e o caráter pouco dialógico do conceito.

Bertrand (1972) apresenta uma proposta simplificada para definir unidades taxonômicas em ordem de escala físico/territorial organizada, respectivamente em: zona, domínio, região natural, geossistema, geótopos e geofácies. Com base em limites mensuráveis (Km, m), numa escala de tempo histórico da paisagem e em um espaço interativo entre os geossistemas, utilizando a cartografia como ferramenta para delimitar e compreender essas unidades.

No território brasileiro, apresentam-se neste trabalho três autores que se destacam nos estudos geossistêmicos: Monteiro, Ab'Saber e Troppmair.

Um Geossistema, um Sistema Geográfico ou Sistema Natural é sempre uma unidade natural com os elementos abióticos que interligados e interdependentes formam uma estrutura que se reflete de forma clara através da fisiologia e da dinâmica de uma paisagem, onde existe exploração biológica desde as formas mais simples até as mais complexas organizações espaciais naturais ou elaboradas e implantadas pelo homem que pode alterar a dinâmica, as inter-relações e as estruturas do sistema, sem que este perca sua essência profunda.

A abordagem geossistêmica na Ciência Geográfica tem contribuído significativamente para uma compreensão mais holística e integrada dos fenômenos e processos que ocorrem na superfície terrestre, todavia ainda é um conceito em construção que se apresenta como um modelo teórico da paisagem, uma abstração.

Tem-se verificado um crescimento no estudo da Geocologia das Paisagens no Brasil pela Geografia, especialmente a partir de 2011.

A Geocologia apresenta-se como uma ciência Bio-Geo-Humana, com abordagem, atitude e pensamento holísticos, e fornecendo base científica para o planejamento, manejo, conservação, desenvolvimento e melhoria da paisagem.

A paisagem e o geossistema seguem juntos e são considerados importantes aportes para o avanço da Teoria da Geocologia das Paisagens.

A Geocologia das paisagens e a teoria Geossistêmica possuem muito mais similaridades do que diferenças, sendo complementares, onde a primeira aplica os preceitos da segunda com adaptações conforme enfoque e/ou objeto de estudo.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPgGEO) da Universidade Federal do Ceará – UFC e ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPgGEO) da Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Referências

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ARAGÃO, L. P.; SILVA, E. V. Geocologia das Paisagens: uma abordagem da evolução teórico-conceitual e metodológica. **Rede-Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 15, n. 2, p. 91-100, 2022.

BEROUTCHACHVILI, N.; BERTRAND, G. Le Geosystème ou Système Territorial Naturel. Toulouse: **Revue Géographique des Pyrénées et du Ouest**, v.49,n.2, p. 167-180, 1978.

BERTALANFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1973, 351p.

BERTALANFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Ed. Vozes, 1975.

Sousa, Glécia Maria de Carvalho; Santos, Debora Ribeiro dos; Aquino, Cláudia Maria Sabóia de; Nascimento, Flavio Rodrigues do. *A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com a geocologia das paisagens*. Revista Pantaneira, V. 24, EDIÇÃO ESPECIAL CIGEPAM(UFC), UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

BERTALANFY, L. V. The theory of open systems in Physics and Biology. **British Journal of Philosophical Science**, v. 1, 1950, p. 23-39.

BERTRAND, G. A geografia física: de um paradigma perdido a um paradigma reencontrado? In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 7, 1997, Curitiba. **Anais...Paraná: Universidade Federal do Paraná**, 1997. p. 3-5.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global - Esboço metodológico. **Cadernos de Ciências da Terra**, v. 13, IG-USP, 1968, p. 1-36.

BERTRAND, G. 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.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de ciências da terra**, São Paulo, n. 13, 1972. 27p.

BERTRAND, G. Paysage et Géographie Physique Global. **Revue Géographique des pyrénées et du Sud-Ouest**. Toulouse: v. 49, n. 2, p. 167-180, 1978.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**, Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.

CAMARGO, L. H. R. **A ruptura do meio ambiente**: conhecendo as mudanças ambientais do planeta através de uma nova percepção da ciência: a Geografia da complexidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

CAPRA, F. **A Teia da Vida**. Cultrix, São Paulo, 1996.

CHRISTOFOLETTI, A. **As perspectivas dos estudos geográficos**. In: CHRISTOFOLETTI, A. (Org.). **Perspectivas da Geografia**. 2. ed. São Paulo: DIFEL, 1985.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo, Ed. Edgard Blücher, 1999, 236p.

CLAUDINO SALES, V. Geografia, sistemas e análise ambiental: abordagem crítica. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 16, p. 125-141, 2004. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2004.73959>

Ed. Da UNESP, 1982.

FARIAS, J. F. 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, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GUERRA, F. S. Geocologia Das Paisagens Aplicada Ao Planejamento E Gestão Ambiental Em Regiões Semiáridas. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, v. 14, n. 1, p. 79-96, 2020.

GUERRA, F. S. Planejamento e Gestão Ambiental: Concepções Teóricas - Perspectivas Práticas. In:

GUERRA, F. S.; SILVA, E. V. Geocologia de Paisagens e Educação Ambiental Aplicada: fundamentos para o planejamento e a gestão ambiental. **Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.16, p. 1- 24, 2022. <https://doi.org/10.5212/TerraPlural.v.16.2220512.030>

JANISE, D.; LEONARDO, S. A paisagem e o geossistema como possibilidade da expressão do espaço sócioambiental rural. **Confins**, n. 1, 2007. <https://doi.org/10.4000/confins.10>

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.

LOVATTO, P. B; ALTEMBURG, S. N.; CASALINHO, H.; LOBO, E. A. Ecologia profunda: o despertar para uma educação ambiental complexa. **Redes. Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 16, n. 3, p. 122-137, 2011.

MATTOS, S. H. V. L.; PEREZ FILHO, A. Complexidade e Estabilidade em Sistemas Geomorfológicos: uma introdução ao tema. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. v. 5, n. 1, p. 11-18, 2004. <https://doi.org/10.20502/rbg.v5i1.28>

METZGER, J. P. O que é Ecologia de Paisagens. **Biota neotropica**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2001.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas**: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.

MORAIS, A. N. S. Identificação e análise integrada das condicionantes relevantes no dinamismo das paisagens com práticas produtivas: Assentamento Lisboa, São João do Piauí (PI). **Monografia** (Graduação de Geografia) -

Sousa, Glécia Maria de Carvalho; Santos, Debora Ribeiro dos; Aquino, Cláudia Maria Sabóia de; Nascimento, Flavio Rodrigues do. *A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com a geocologia das paisagens*. Revista Pantaneira, V. 24, EDIÇÃO ESPECIAL CIGEPAM(UFC), UFMS, Aquidauana-MS, 2024.

Universidade Estadual do Piauí, Teresina, 2022.

MORAIS, A. N. S.; COSTA, J. L. O. O que é Geoecologia das Paisagens? Elementos para uma síntese. **Ciência Geográfica**, Bauru. Vol. 22, 2023. <http://dx.doi.org/10.57243/26755122.XXVII2043>

NASCIMENTO, F. R. D.; SAMPAIO, J. L. F. Geografia física, geossistemas e estudos integrados da paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 6 e 7, p. 167-180, 2005.

NEVES, C. E.; MACHADO, G.; HIRATA, C. A.; STIPP, N. A. F. A importância dos geossistemas na pesquisa geográfica: uma análise a partir da correlação com o ecossistema. **Soc. & Nat.**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p. 271-285, 2014. <https://doi.org/10.1590/1982-451320140206>

NUCCI, J. C. Origem e desenvolvimento da ecologia e da ecologia da paisagem. **Revista Eletrônica Geografia**, v. 2, n. 1, p. 77-99, 2007. <http://dx.doi.org/10.5380/geografar.v2i1.7722>

PASSOS, M. M. **A Raia Divisória**: geossistema, paisagem e eco-história. Maringá: Eduem, 2006.

PASSOS, M. M. O GTP aplicado ao estudo do meio ambiente. In: Jorge Luis OliveiraCosta, Andréa Aparecida Zacharias, Andréia Medinilha Panher. (Org.). **Métodos e técnicas no estudo da dinâmica da paisagem física nos países da CPLP** - comunidade dos países de expressão portuguesa. 1ed.Málaga, Espanha: EUMED - Universidade de Málaga (Espanha), v. 1, p. 1-50, 2022.

RODRÍGUEZ, J. M. M. **Geografía de los paisajes. Primera parte: paisajes naturales**. Editorial Universitaria (Cuba), 2002.

RODRIGUEZ, J. M. M., SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 6.Ed.Fortaleza: UFC, 2022.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental**: subsídios da Geoecologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Teoria dos Geossistemas** - o legado de V.B. Sochava: Volume I Fundamentos Teórico-metodológicos./- Fortaleza: Edições UFC, 2019.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos. 2006.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

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

SILVA, F. J. L.; AQUINO, C. M. S de; LEAL, J. M. A relação sociedade-natureza no pensamento geográfico: perspectivas epistemológicas. In: Claudia Maria Saboia de Aquino e Jonh Lennon Tavares da Silva (Orgs.). Sobral-CE: Sertão Cult, 2020. **Abordagens e temas da Geografia Física**. v. 1, p. 9-40.

SIQUEIRA, M. N.; CASTRO, S. S.; FARIA, K. M. S. de. Geografia e Ecologia da Paisagem: Pontos para Discussão. **Revista Sociedade & Natureza**, v. 25, n. 3, 557-566, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1982-45132013000300009>

SOTCHAVA, V. B. O Estudo de Geossistemas. **Métodos em Questão**. São Paulo. n. 16, p. 1- 52, 1977.

SOTCHAVA, V. B. **Por uma teoria de classificação de geossistemas da vida terrestre**. São Paulo: Instituto de Geografia, USP, 1978.

TEIXEIRA, N. F. F. 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.

TRICART, J. **Paisagem e ecologia. Inter-Facies**: escritos e documentos. São José do Rio Preto:

TROPPIAIR, H. **Biogeografia e Sistemas**: sistemas urbanos. In: Biogeografia e Meio Ambiente. 6. ed, Rio Claro: UNESP, 2004. p. 126-167.

TROPPIAIR, H; GALINA, M. H. Geossistemas. **Mercator - Revista de Geografia** da UFC, ano 05, número 10, p. 79-89, 2006.

VICENTE, L. E. ; PEREZ FILHO, A. Abordagem sistêmica e Geografia. **Geografia**. Rio Claro. v. 28, n. 3, p. 323-344, 2003.