

PAISAGEM NA GEOGRAFIA: CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA DE GEOSISTEMAS

Letícia Figueiredo Sartorio¹

Marcos Wellausen Dias de Freitas²

RESUMO:

A paisagem é um conceito operacional de grande valor para a Ciência Geográfica, que une elementos naturais, históricos, culturais e socioeconômicos. Estando, assim, em um binômio indissociável entre natureza e sociedade(s) humana(s). A problemática emerge ao se tentar integrar os elementos que compõem a paisagem, mas que estão espalhados em subcampos da Geografia, fragmentando o espaço geográfico. Portanto, este trabalho possui como objetivo refletir sobre as contribuições da Teoria Geossistêmica no estudo da paisagem na/pela Geografia. Para isso, será realizada uma revisão bibliográfica acompanhada de discussões teóricas e analíticas, referente à paisagem e ao geossistema na Ciência Geográfica. As discussões evidenciam a conexão entre sistema-complexidade-paisagem por meio da perspectiva geossistêmica. Esta proposta teórica-metodológica possibilita englobar e conectar elementos da paisagem que antes eram analisados individualmente, considerando as relações nas distintas escalas espaço-temporais. Ademais, permite a delimitação cartográfica de unidades da paisagem, que possuem grande valor para o planejamento e gerencial territorial.

Palavras-Chaves: Bertrand; Sochava; Ciência da Paisagem; Ecologia da Paisagem.

1. INTRODUÇÃO

A ciência geográfica tem como conceito principal o espaço geográfico, este exprime a articulação entre natureza e sociedade(s) humana(s), estando na interface entre as ciências sociais e naturais (Suertegaray, 2001; Suertegaray, 2005; Godoy, 2010; Souza, 2018). Suertegaray (2001; 2005) apresenta o espaço geográfico como uno e múltiplo, permitindo diversas conexões por meio dos conceitos geográficos, tais como paisagem, lugar, território, ambiente etc. Estes possibilitam a leitura do espaço geográfico por distintas perspectivas e metodologias.

A Geografia visa em seus estudos integrar as relações entre sociedade(s) humana(s) e natureza por intermédio de uma perspectiva complexa do espaço natural conjuntamente com as mudanças ocasionadas pela ação antrópica (Saretta *et al.*, 2020). Entretanto, a Geografia, tradicionalmente, estava dividida entre Geografia Física e Geografia Humana, não conjugando a união entre as duas áreas do conhecimento e

¹ Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e servidora do Instituto Federal do Rio Grande do Sul

² Professor no Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e no Programa de Pós-graduação em Geografia e no Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto, da mesma universidade.

separando os geógrafos. Ademais, encontrava-se fragmentada em subáreas, principalmente o campo da Geografia Física (hidrografia, geomorfologia, climatologia, biogeografia etc.) (Ferreira, 2010; Souza, 2018), produzindo estudos que mutilavam os componentes, que estão integrados no espaço (Oliveira, I. *et al.*, 2017).

Portanto, a Geografia também acompanhou o modelo de extrema especialização proposto pela ciência de base positivista que construiu um conhecimento simplificador, fragmentado e reducionista (Bertalanffy, 1975; Morin, 2000; Oliveira; Neto, 2020). Não conjugando a natureza e sociedade(s) humana(s) em seus estudos, as tratando como praticamente opostas, e isolando os elementos físico-ecológicos.

Bertrand e Bertrand (2002) exprimem que a paisagem é tanto social como natural, interseccionando distintos componentes. Devendo ser entendida como um sistema complexo que une elementos naturais, históricos, culturais e socioeconômicos. As paisagens são transformadas por meio da relação dialética entre tais fatores, estando, assim, em um binômio indissociável entre natureza e sociedade(s) humana(s). Devido a isso, é um conceito operacional de grande valor para a Ciência Geográfica (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2017), entre outros como região, lugar e território. A problemática emerge ao se tentar integrar os elementos que compõem a paisagem, mas que estão espalhados em subcampos da Geografia, fragmentando o espaço geográfico.

Entretanto, ao decorrer do tempo, o estudo da paisagem passa da análise individual dos elementos biofísicos para uma abordagem analítico-integrada que considera a complexa rede de interações entre objetos/elementos naturais e humanos (Oliveira; Souza, 2012). Para tal, utiliza como aporte a Teoria Geral dos Sistemas e a Ciência da Complexidade. Haigh (1985) aponta que, como a Geografia, a teoria sistêmica também almeja a síntese de diversas disciplinas. Assim, a Teoria Geral dos Sistemas transborda da Biologia para outras áreas do conhecimento sendo utilizada na Geografia na elaboração da noção de geossistema, em suas duas vertentes, a russa e a francesa (Monteiro, 2001).

Por conta do exposto, este trabalho possui como objetivo refletir sobre as contribuições da Teoria Geossistêmica no estudo da paisagem na/pela Geografia. Para isso, será realizada uma revisão bibliográfica acompanhada de discussões teóricas e analíticas, referente à paisagem e ao geossistema na Ciência Geográfica. Para além da introdução o artigo se organiza em mais três partes, a primeira apresenta uma discussão

referente à complexidade da categoria de paisagem, a segunda apresenta e discute as contribuições da teoria de Geossistemas, e por último as considerações finais.

2. PAISAGEM COMPLEXA

Considerando que os conceitos de paisagem estão ligados ao cenário histórico e cultural das distintas épocas e lugares, nota-se que os debates referentes à paisagem são importantes para compreender a institucionalização da Geografia como uma ciência. Assim, no decorrer do tempo, a paisagem recebeu diversos significados, pois a procura por conceituações que contemplassem a complexidade da paisagem sempre esteve/está presente nas discussões geográficas (Freitas, 2006; Oliveira; Souza, 2012). Ademais, a paisagem é um termo polissêmico, em que encontramos diferentes conceituações de acordo com o campo do saber.

Classicamente, a paisagem foi concebida pelos geógrafos como a manifestação materializada das relações da(s) sociedade(s) humana(s) com a natureza no espaço e, para muitos, estava conectada à possibilidade visual (Suertegaray, 2001). Ainda segundo Suertegaray (2001), a paisagem é colocada como um conceito operacional, uma lente, que permite observar o espaço geográfico sob uma perspectiva:

[...] qual seja o da conjunção de elementos naturais e tecnificados, socioeconômicos e culturais. Ao optarmos pela análise geográfica a partir do conceito de paisagem, poderemos concebê-la enquanto forma (formação) e funcionalidade (organização). Não necessariamente entendendo forma-funcionalidade como uma relação de causa e efeito, mas percebendo-a como um processo de constituição e reconstituição de formas na sua conjugação com a dinâmica social. Neste sentido, a paisagem pode ser analisada como a materialização das condições sociais de existência diacrônica e sincronicamente. Nela poderão persistir elementos naturais, embora já transfigurados (ou natureza artificializada). O conceito de paisagem privilegia a coexistência de objetos e ações sociais na sua face econômica e cultural manifesta.

Em 1938, o geógrafo alemão Carl Troll contribuiu para o desenvolvimento da Ciência da Paisagem através da apresentação do termo Ecologia da Paisagem que, posteriormente, denominou de Geoecologia da Paisagem. A Ecologia da Paisagem tem suas raízes na geografia, geobotânica e no gerenciamento territorial, em que Troll visava unir a abordagem espacial dos geógrafos com a funcional dos ecólogos. Assim, enfatiza as relações entre os processos ecológicos e os padrões espaciais. Ademais, Troll salientava que não se deveria considerar somente o aspecto natural das paisagens, mas

que era necessário incluir os elementos culturais e socioeconômicos. A Ecologia da Paisagem visa, assim, entender as inter-relações entre a sociedade e a paisagem, conectando os sistemas naturais a humanos, e abrangendo as atividades antrópicas que modificam a paisagem (Christofoletti, 1999; Menegat; Almeida, 2004; Farina, 2006; Passos, 2006; Turner; Gardner, 2015).

Nota-se a partir do exposto as distintas terminologias e concepções de paisagem, tornando o tema extremamente complexo. Beroutchachvili e Bertrand (1978), por vias de simplificação, apresentaram os três principais paradigmas conceituais da Ciência da Paisagem. O paradigma descritivo e classificador dominou entre o século XVIII e a primeira metade do século XIX, o segundo paradigma é o genético e setorial, desenvolvido a partir do evolucionismo darwiniano e influenciou nas pesquisas naturais de estrutura positivista. E, por último, o paradigma sistêmico que cresceu a partir da metade do século XX e que representa uma reorientação epistemológica. Tal paradigma reverbera na Geografia com o geossistema (Monteiro, 2001; Passos, 2006).

Neste sentido, a análise da paisagem passa da abordagem fracionada dos seus elementos para análise integrada, em que recebe contribuições teóricas da Teoria Geral dos Sistemas e do pensamento complexo. A abordagem sistêmica estuda a complexidade e a integração com enfoque nas inter-relações entre os componentes do sistema, não dos elementos isoladamente (Bertalanffy, 1975; Haigh, 1985). Os estudos da complexidade visam superar o modelo linear e mecanicista, utilizando uma abordagem holística, antirreducionista, com a articulação entre distintas disciplinas que seja passível de aplicação em sistemas caóticos, dinâmicos e complexos (Christofoletti, 1999; Freitas, 2006). A paisagem apresenta dinâmica espaço-temporal e possui elevada complexidade nas suas relações, tornando a sua apreensão um desafio para o Geógrafo.

Freitas (2006) ressalta que os estudos da paisagem detêm alta complexidade, o que torna a sua realização uma tarefa difícil, devendo ser acompanhada de uma perspectiva holística dos seus elementos. Morin (2000) assinala a necessidade de substituir o pensamento simplificador que isola e separa (disjuntivo e redutor) por um pensamento complexo que distingue e une. O princípio sistêmico auxilia nessa transição, por conectar os fragmentos ao todo do conhecimento. Portanto, o pensamento de caráter simplificador desmonta e fraciona a complexidade do real, já o pensamento

complexo integra ao máximo as partes, almejando um conhecimento multidimensional que não seja fragmentado, compartimentado e reduzido (Morin, 2000; Morin, 2005).

Transpondo a Teoria Geral dos Sistemas e o pensamento complexo para o campo da Ciência Geográfica, e especialmente para a análise da paisagem, pode-se estabelecer uma série de conexões. A Teoria Geral dos Sistemas visa a integração das ciências naturais e sociais (Bertalanffy, 1975), abrangendo a intersecção no qual a Geografia está localizada na ciência. Sendo que a Geografia é comumente vista como uma ciência de síntese, devido à conjugação de distintos elementos para entender a distribuição dos objetos no espaço geográfico (Limberger, 2006). Para Morin (2000), a Geografia é uma ciência essencialmente complexa, interligando e unindo a física terrestre, a biosfera e os elementos humanos em uma relação dialética e que, a partir da incorporação da complexidade, pode reencontrar suas perspectivas multidimensionais, complexas e globalizantes. Ademais, com o avanço da Teoria Geral dos Sistemas, há o crescimento da interdisciplinaridade e da análise dialética entre natureza e sociedade(s) humana(s) (Passos, 2006).

Portanto, a Teoria Geral dos Sistemas e a abordagem complexa podem auxiliar no processo de integrar os elementos que compõem a paisagem, sob uma lógica antirreducionista e holística, que distingue e une as partes. E assim elaborar sínteses paisagísticas por meio da conjunção dos fragmentados campos da Geografia.

Então, por intermédio da abordagem sistêmica, a paisagem começa a ser analisada integralmente como um sistema, em relação aos seus componentes. O estudo da paisagem sob a égide da perspectiva dialética possibilita admitir sua organização sistêmica, sua materialidade e totalidade, a qual se mostra como um fenômeno integrado, sendo um equívoco tratá-la de forma fracionada. Em vista disso, o conceito de paisagem, a partir de meados do século XX, enfatiza as interações entre a base natural e as apropriações humanas, em que a perspectiva sistêmica influencia na evolução dos estudos integrados da paisagem. Tais estudos abrangem o funcionamento, a estrutura e a dinâmica da paisagem (Ferreira, 2010; Oliveira; Souza, 2012; Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2017).

No campo da Ecologia da Paisagem, a paisagem possui como característica a dimensão sistêmica e complexa desde a sua formação, em que os elementos da natureza possuem relações entre si, constituindo uma integridade que interage com a

sociedade (Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2017). Nesta linha, se evidencia a importância da Teoria Sistêmica e do pensamento complexo para ler e interpretar a paisagem. Englobando as suas características, relações e heterogeneidade que variam conforme a escala espacial e temporal.

Ao considerarmos a complexidade como um atributo da paisagem, a teoria da hierarquia aponta como os componentes da paisagem em determinadas escalas se relacionam com elementos em outras escalas. Dessa maneira, a hierarquia é um fator essencial, ao permitir percorrer distintos padrões e processos em diferentes níveis de escalas espaço-temporais (Farina, 2006). Turner e Gardner (2015) expõem que a hierarquia pode ser definida como um sistema de inter-relações, no qual os mais altos níveis limitam os mais baixos. Koestler (1969) apresentou que existem componentes que são, em simultâneo, partes e todos, conforme o nível, e estes elementos são chamados de hólons, eles existem em todos os níveis de hierarquia (Turner; Gardner, 2015). No qual, cada hólón é um sistema dinâmico e auto-organizador que faz parte de um sistema maior, sendo composto por subsistemas menores, em que é influenciado por ambos (Haigh, 1989).

Dessa forma, a lógica sistêmica e o pensamento complexo fornecem perspectivas e caminhos para uma produção geográfica mais integrativa. Que não recorte o espaço geográfico e reduza a paisagem, mas que reúna os distintos elementos presentes nela e que estão conectados de forma hierárquica no espaço e no tempo.

3. GEOSSISTEMA – A TEORIA GERAL DOS SISTEMAS ADENTRA A GEOGRAFIA

Tricart (1977) afirma que o tratamento de sistema é uma das melhores abordagens lógicas para analisar problemas ambientais, devido a sua característica dinâmica e por possibilitar assumir uma posição dialética entre a análise e a perspectiva integral. Assim, baseado na Teoria Geral dos Sistemas, Viktor Sochava introduz, em 1963, o termo geossistema transpondo as concepções sistêmicas à Ciência da Paisagem tradicional, integrando as dimensões espaciais e funcionais. Sochava, no desenvolvimento deste termo, foi influenciado pelo crescimento da Ecologia, pelas ciências naturais e pelas estações experimentais de pesquisa que coletavam dados continuamente. Tal avanço

culminou na origem da escola siberiana da paisagem (Passos, 2006; Semenov; Snytko, 2013; Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2017; Oliveira; Neto, 2020).

O geossistema proposto por Sochava é definido como uma unidade dinâmica da superfície terrestre, de qualquer dimensão espacial, em que se diferencie relações entre os componentes da natureza. Assim, constitui uma integridade que o distingue das áreas - geossistemas - do entorno (Cavalcanti, 2013; Cavalcanti; Corrêa, 2016). Ferreira (2010) coloca que os pesquisadores russos nomeiam de geossistema as unidades das paisagens delimitadas por intermédio da funcionalidade sistêmica de seus atributos.

Em vista disso, o geossistema define um sistema natural-geográfico homogêneo, este é aberto, dinâmico e possui uma organização hierárquica, em que cada nível possui uma organização dinâmica. Ademais, pode ser categorizado hierarquicamente em geossistemas, geócoros, geômeros e geótopos. Para Sochava, o ponto principal dos geossistemas era a conexão da natureza com a sociedade, pois, mesmo colocando o geossistema como um objeto natural, considera a análise dos elementos socioeconômicos que influenciam na sua estrutura (Beroutchachvili; Bertrand, 1978; Semenov; Snytko, 2013).

Cavalcanti *et al.* (2024) coloca que o geossistema russo representa uma unidade natural que pode variar do nível planetário até as fácies físico-geográficas elementares. Estes resultam das interações entre os elementos naturais com a esfera cósmica e com a sociedade. Sochava visou conjugar os distintos conceitos que existem na Geografia Física, se baseando no método da ordenação complexa, e em 1978 publicou o livro “Introdução à Teoria dos Geossistemas”. Diferentemente da vertente francesa, todos os níveis de unidades se tratavam de geossistemas, em que não há na definição conceitual uma dimensão espacial rígida associada (Cavalcanti *et al.*, 2024).

O geossistema definido por Sochava é um modelo teórico e conceitual para identificar, interpretar e classificar a paisagem da Terra. Possui como enfoque a análise da dinâmica e evolução dos sistemas naturais, estes eram influenciados pelas ações humanas (Oliveira; Neto, 2020). A proposição do geossistema por Sochava possibilitou a resolução de alguns problemas da fragmentada Geografia Física, devido a sua contribuição para o desenvolvimento de uma abordagem integrada e espaço-temporal sobre a dinâmica e evolução das paisagens. Ressalta-se que o avanço da Ciência da Paisagem se deu tanto espacialmente como temporalmente, pois a abordagem russa

abarca os diferentes estados do geossistema. Devido à adoção da perspectiva sistêmica, conjuntamente com a cibernética e a complexidade, tornou-se mais simples a integração de variáveis distintas na análise da paisagem, progredindo metodologicamente e epistemologicamente (Cavalcanti, 2013).

A vertente francesa do geossistema, representada por George Bertrand, fez sua primeira aparição em 1968. O autor entendia que o estudo da paisagem deveria ser realizado de forma integrada e que a mesma pode ser conceituada como uma certa parte do espaço que deriva da associação dinâmica, consequentemente instável, de componentes físicos, biológicos e antrópicos que se relacionam dialeticamente. Assim, produzem uma paisagem única e indissociável, em constante evolução (Bertrand, 2004). A partir disso, aponta que a paisagem poderia ser classificada de acordo com a escala, em seis níveis têmporo-espaciais baseado nas ordens de grandeza proposto por Cailleux e Tricart (Bertrand, 2004; Ferreira, 2010; Cavalcanti; Corrêa, 2016).

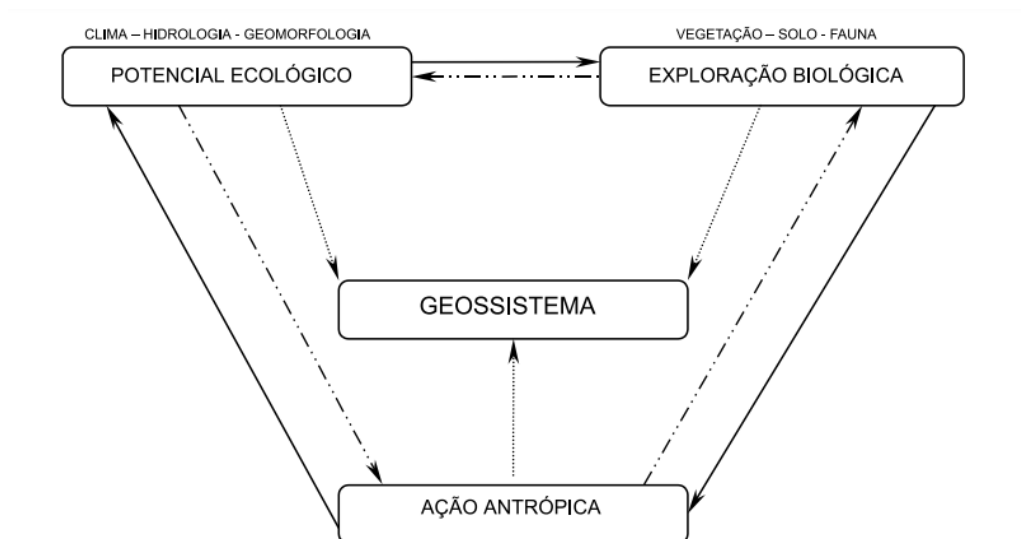
Desta forma, o sistema taxonômico adotado possui os níveis superiores - zona, domínio e região - e as unidades inferiores - geossistema, geofácies, e o geótopo, nas quais os elementos climáticos e estruturais são essenciais nos níveis superiores, enquanto os biogeográficos e antrópicos se destacam nas unidades inferiores (Bertrand, 2004; Ferreira, 2010; Oliveira; Neto, 2020). Os níveis propostos estão exemplificados no Quadro 1, apresentado por Bertrand (2004).

A partir desta abordagem, o geossistema está posicionado entre a 4^o e a 5^a grandeza têmporo-espacial, e corresponde a uma unidade dimensional entre alguns quilômetros quadrados e algumas centenas de quilômetros quadrados com espacialidade e temporalidade bem definidas. Dessa maneira, o geossistema é compreendido em uma ordem escalar hierárquica, em que uma área natural que possui uma certa continuidade ecológica no seu interior pode ser decomposta em geofácies (Bertrand, 2004; Oliveira; Neto, 2020; Passos, 2021). Bertrand (2004, p. 146) coloca que o “geossistema constitui uma boa base para os estudos de organização do espaço porque ele é compatível com a escala humana”.

O geossistema possui três subsistemas: potencial ecológico (fatores abióticos), exploração biológica (fatores bióticos) e ação antrópica (Figura 1). No interior de um mesmo geossistema há a presença de geofácies e do geótopo. O geótopo corresponde à menor unidade geográfica homogênea diferenciável no espaço. A geofácies compreende

as distintas paisagens que se sucedem no espaço e no tempo em um geossistema, sendo dinâmica (Bertrand, 2004).

Figura 1: Esboço de uma definição teórica de Geossistema



Fonte: (Bertrand, 2004).

Quadro 1: Classificação têmporo-espacial proposta por Bertrand em 1968.

Unidades da Paisagem	Escala Têmporo-Espacial (1)	Exemplo numa mesma série de Paisagem	Unidades Elementares				
			Relevo (2)	Clima (3)	Botânica	Biogeografia	Unidade Trabalhada pelo Homem (4)
Zona	G. I	Temperada		Zonal		Bioma	Zona
Domínio	G. II	Cantábrico	Domínio Estrutural	Regional			Domínio Região
Região Natural	G. III-IV	Picos da Europa	Região Estrutural		Andar Série		Quarteirão Rural ou Urbano
Geossistema	G. IV-V	Atlântico Montanhês	Unidade Estrutural	Local		Zona Equipotencial	
Geofácies	G. VI	Prado de ceifa com <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> em solo lixiviado hidromórfico formado em depósito morânico.			Estádio Agrupamento		Exploração ou quarteirão parcelado (pequena ilha ou cidade)
Geótopo	G. VII	“Lapiás” de dissolução com <i>Aspidium lonchitis</i> em microsolo úmido carbonatado em bolsas		Microclima		Biótopo Biocenose	Parcela (casa em cidade)

(1) A. Caileux J. Tricart; (2) Conforme A. Caileux, J. Tricart e G. Viers.; (3) Conforme M. Sorre; (4) Conforme R. Brunet.

Fonte: Adaptado de Bertrand (2004).

Além disso, Bertrand (2004, p. 148) indica que:

O sistema de evolução de uma unidade de paisagem, de um geossistema, por exemplo, reúne todas as formas de energia, complementares ou antagônicas que, reagindo dialeticamente umas em relação às outras, determinam a evolução geral dessa paisagem.

A evolução de um geossistema engloba diversos agentes e processos hierarquizados, podendo haver agentes naturais e antrópicos. Ademais, a ação antrópica pode assumir um papel preponderante, ao ativar ou desencadear mudanças pela interferência na vegetação e no solo (Bertrand, 2004). Oliveira e Neto (2020) exprimem que nesta proposta de Bertrand o Homem é inserido na teoria, tendo destaque como organizador do geossistema por meio das suas atividades e impactos.

Em relação à tipologia das paisagens, Bertrand (2004) utilizou um critério dinâmico que classifica os geossistemas de acordo com sua evolução. Para tal, considera o sistema de evolução, o estágio atual em relação ao clímax e o sentido da dinâmica (progressiva, regressiva e estabilidade). Estes critérios se basearam na teoria da bio-restasia de H. Erhart. De forma geral, os geossistemas foram classificados em sete categorias que correspondem a dois distintos grupos dinâmicos. O primeiro grupo dinâmico corresponde aos geossistemas em biostasia, no qual, a atuação geomorfoгенética é fraca ou nula. O segundo grupo dinâmico se trata dos geossistemas em resistasia, nos quais a geomorfogênese controla a dinâmica da paisagem (Bertrand, 2004).

Posteriormente, em 1978, Bertrand publicou um artigo juntamente com o geógrafo georgiano Nicolas Beroutchauchvili no qual entende o geossistema como um conceito, alterando um pouco a definição como unidade taxonômica, e se aproximando da visão de Sochava, que considera o geossistema como uma abstração e um conceito (Beroutchachvili; Bertrand, 1978; Passos, 2021). Dessa forma, altera a proposição inicial de geossistema de 1968 para uma visão que se aproxima do geossistema soviético (conceito), reduzindo a rigidez escalar (Ferreira; Neves, 2023). Assim, em "*Le géosystème ou" système territorial naturel"*", Beroutchauchvili e Bertrand (1978) especificam que o geossistema é composto por três componentes: abióticos, bióticos e antropogênicos. Em relação à estrutura, definem o geohorizonte - estrutura vertical interna caracterizado por fisionomia, massas e energia - e a geofácies - estrutura horizontal interna variável no tempo e sua organização corresponde a um estado. Ademais, cada geossistema

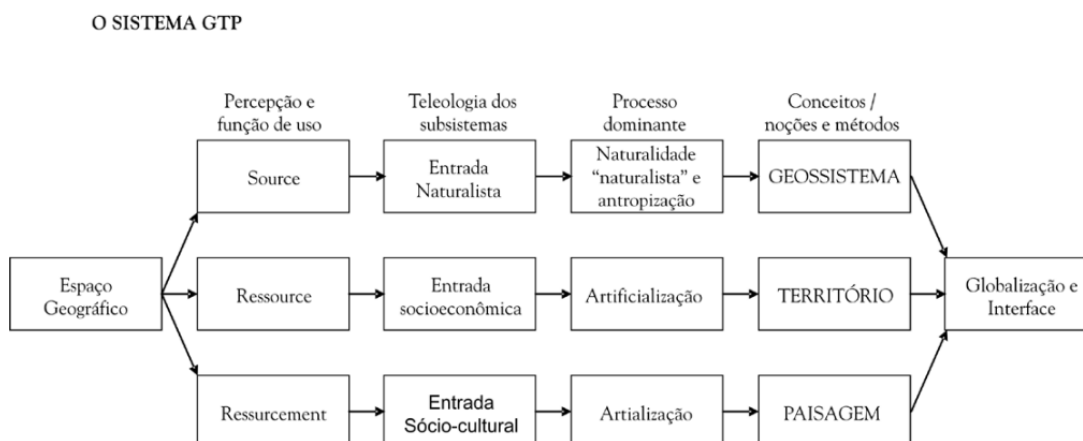
apresenta um encadeamento de estados ao decorrer do tempo, em que cada estado apresenta uma estrutura e uma função, ou seja, uma certa organização espacial. Isso indica que a perspectiva espaço-temporal caminha conjuntamente com a abordagem geossistêmica.

Nas décadas seguintes (1980, 1990), Bertrand continua o aprimoramento de uma abordagem integrada da paisagem que una sociedade(s) humana(s) e natureza. Por conta disso, propõe o sistema tripolar Geossistema - Território - Paisagem (GTP), um modelo que relaciona o geossistema (fonte), o território (recurso) e a paisagem (identidade) (Figura 2). O sistema GTP é uma proposta metodológica para a Geografia que aspira lidar com a complexidade dos fenômenos do espaço geográfico (Souza, 2009; Bertrand, 2010; Cavalcanti, 2013; Oliveira; Neto, 2020). Passos (2021) coloca que o paradigma GTP é sistêmico e visa expor a complexidade envolvida no espaço geográfico com sua diversidade - cultural, econômica, social etc. - e interatividade. Estas três entradas do sistema delineiam três caminhos distintos que representam categorias espaço-temporais diferentes, mas complementares. O geossistema é entendido como um conceito naturalista que expressa a estrutura e o funcionamento biofísico, o território reflete a organização social e econômica do espaço e a paisagem retrata a dimensão sociocultural. A conjugação desses conceitos possibilita analisar um espaço geográfico em sua totalidade (Bertrand; Bertrand, 2002).

Todavia, a operacionalização do GTP não é explicitada, tornando difícil a sua aplicação e a sistematização dos três conceitos de entrada, que comumente são trabalhados isoladamente na Geografia. Cavalcanti et al. (2024, p. 20 e 24) apresenta uma reflexão importante sobre a aplicação da abordagem GTP:

O GTP é, portanto, uma proposta teórica, um modelo teórico cujas diretrizes metodológicas são deixadas a cargo daqueles que tentam aplicá-lo. E isso complica um pouco a sua operacionalização, avanço e comparação entre diferentes áreas de aplicação. [...] Uma das grandes preocupações de Georges Bertrand foi a superação dos modelos das monografias regionais, comum na França. Sua proposta mais ampla, baseia-se na integração de dados naturais, socioeconômicos e socioculturais, compondo o modelo Geossistema-Território-Paisagem (GTP). Todavia, a proposta foi considerada exaustiva e teórica pelo próprio autor, depois de anos tentando colocá-la em prática.

Figura 2: Exemplo Sistema GTP



Fonte: Bertrand; Bertrand, 2002).

Portanto, o conceito de geossistema de Bertrand evoluiu ao decorrer dos anos, passando de uma unidade taxonômica do terreno para um modelo (abstração), no qual o termo geossistema é reservado para o conceito sendo substituído pelo termo geocomplexo para as unidades hierárquicas do terreno (zona, domínio, região, **geocomplexo**, geofácies e geótopo). Dessa forma, o geossistema é um conceito naturalista que privilegia a interação entre seus três componentes e espacial, ao permitir a delimitação de unidades espaciais. Além disso, é também um conceito temporal e histórico, por considerar a evolução e os estados do geossistema (Bertrand; Bertrand, 2002; Ferreira; Neves, 2023). Nota-se, que ao longo dos anos Bertrand seguiu buscando uma abordagem teórica-metodológica capaz de captar a complexidade da paisagem. Essa busca se reflete na evolução da aplicação e concepção do termo geossistema.

É importante mencionar que o geossistema se assemelha ao conceito de ecossistema estabelecido por Tansley, mas não pretende ser confundido com ele (Monteiro, 2000; Passos, 2006). O geossistema é um conceito territorial, uma unidade espacial definida, sendo mais amplo que o ecossistema, pois, abarca mais componentes e relações, e não somente as questões relacionadas ao funcionamento (Beroutchachvili; Bertrand, 1978; Rodriguez; Silva; Cavalcanti, 2017).

Cavalcanti e Corrêa (2016) apresentam que o termo geossistema adentrou a geografia brasileira como uma aplicação da Teoria Geral dos Sistemas na análise da natureza. Os principais geógrafos brasileiros que adotaram e contribuíram para o geossistema foram Antonio Christofolletti, Aziz Nacib Ab'Sáber, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro e Helmut Troppmair.

Monteiro (2001) aponta o conceito de geossistema como uma direção teórica capaz de produzir a integração na abordagem geográfica, entendendo os geossistemas como sistemas de alta complexidade. Não considera as relações entre natureza e sociedade(s) humana(s) como antagônicas, oriundas de sistemas opostos, mas as compreende como um sistema singular, complexo, evolutivo e cibernético. Neste, os elementos socioeconômicos estão incluídos no próprio sistema e o Homem, que é parte integrante da natureza, pode atuar como um catalisador das relações no sistema. A ação antrópica ao alterar/derivar a organização do sistema age das escalas inferiores para as superiores. Além disso, Monteiro também usa o conceito de hólon proposto por Koestler (1969) na análise da paisagem (Monteiro, 1978, 1996, 2001).

O desenvolvimento da teoria geossistêmica demonstra a insatisfação dos geógrafos com os métodos fragmentários que particionam a realidade. Desta forma, a conjunção da Teoria Geral dos Sistemas com os estudos da paisagem levou à utilização conjunta de distintas metodologias para entender o comportamento dos sistemas naturais e sua resposta frente à interação com a sociedade(s) humana(s). A mais significativa contribuição da teoria dos geossistemas está na integração das análises que permitem compreender de maneira integral a estrutura, funcionamento, e mudanças - naturais ou antrópicas - nas paisagens (Souza, 2009; Cavalcanti, 2013). Além, Neves (2017) afirma que se deve compreender o geossistema como um complexo dinâmico em evolução contínua, gerado pela relação dialética entre natureza e sociedade(s) humana(s), e que a aplicação desta abordagem permite um entendimento uno e múltiplo dos complexos naturais e paisagens (Neves; Sodré, 2021)

Portanto, nos estudos integrados da paisagem deve-se considerar que a mesma intersecciona distintos elementos, devendo ser visualizada como um sistema complexo que une elementos naturais, históricos, culturais e socioeconômicos. Nas palavras de Oliveira, I. *et al.* (2017, p.158):

Entendendo a paisagem como um geossistema, tem-se uma visão integrada do ambiente e possibilita uma abordagem holística, que compreende todo o sistema, não excluindo partes ou fatores. Prioriza-se, portanto, a relação indissociável entre a natureza e o ser humano.

Além disso, as ações humanas podem transformar as propriedades de uma paisagem em distintas escalas, alterando sua estrutura e dinâmica. Tais mudanças são visualizadas de forma mais fácil no nível local e a interferência humana nas paisagens se

materializa no espaço pelas mudanças do uso e cobertura da terra (Seabra, 2013). Modificações em diversas escalas e intensidades podem levar a situações de risco, que evidenciam a necessidade da realização de um planejamento eficaz e eficiente do uso e ocupação do espaço. Para tal objetivo ser alcançado, é essencial a compreensão de forma integrada dos componentes da paisagem e suas relações, a partir de uma visão sistêmica que abarque informações sobre a geomorfologia, a geologia, a vegetação, a hidrologia, o uso e cobertura da terra e os fatores socioeconômicos e culturais (Amorim; Oliveira, 2008; Oliveira, I. *et al.*, 2017). Neste cenário, os estudos integrados da paisagem se tornam cada vez mais importantes para avançar na compreensão do sistema e na organização territorial. E para o sucesso deles, torna-se essencial partir de uma premissa teórica-metodológica para analisar a paisagem, sendo o geossistema um trajeto promissor.

Uma etapa essencial no estudo das paisagens é a delimitação das unidades da paisagem, que compartimentam o espaço geográfico em áreas relativamente homogêneas em relação aos seus atributos físico-ecológicos. Estas apresentam grande valor para a organização territorial e planejamento ambiental, por permitir a integração de variáveis físico-ecológicas. Além disto, o zoneamento ambiental também possui como base a divisão do território em regiões homogêneas - como as unidades da paisagem -, o que é de suma importância para a tomada de decisões e ao gerenciamento (Diniz; Oliveira, 2018; Xavier; Nery; Listo, 2019). A abordagem geossistêmica permite a identificação de unidades de paisagens, distintas daquelas dos seus entornos, que integram os elementos presentes na paisagem e podem servir de base para o desenvolvimento de planejamentos ambientais e territoriais.

Ademais, com a expansão dos Sistemas de Informações Geográficas e do Sensoriamento Remoto, tornou-se mais prático obter e gerenciar dados espaciais de grandes áreas geográficas. Isto possibilita a integração de diferentes camadas de informação e relações no processo de definição das unidades da paisagem (Blaschke; Strobl, 2003; Freitas, 2006; Turner; Gardner, 2015).

Portanto, o geossistema, como uma teoria da paisagem, apresenta-se como uma poderosa abordagem para a interconexão entre distintos subcampos da fragmentada Geografia Física, permitindo a elaboração de sínteses paisagísticas (cartografia de unidades da paisagem). Estas apresentam grande potencial para subsidiar ações de

planejamento e gerenciamento ambiental/territorial, pois integram distintas informações físico-ecológicas, além da dinâmica da paisagem proveniente das mudanças do uso e cobertura da terra.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo refletir sobre a contribuição do conceito de geossistemas nos estudos da paisagem na/pela Geografia. A partir do discutido, evidencia-se a conexão entre sistema-complexidade-paisagem por meio da perspectiva geossistêmica. Esta proposta teórica-metodológica possibilita englobar e conectar elementos da paisagem que antes eram analisados individualmente, considerando as relações nas distintas escalas espaço-temporais. Visando a integração e conexão dialética entre os componentes que constituem a paisagem, buscando construir uma síntese complexa, mas de caráter estritamente geográfico. Ademais, permite a delimitação cartográfica de unidades da paisagem, que possuem grande valor para o planejamento e gerencial territorial.

A paisagem como um sistema complexo, com sua hierarquia e dinâmica, representa um desafio ao geógrafo por conta da extrema complexidade e dificuldade na integração das informações referente aos seus distintos componentes. A abordagem tradicional visava a simplificação e análise dos elementos de forma individual. Entretanto, tal perspectiva é incapaz de sozinha englobar a complexidade e dinâmica existente na paisagem.

Portanto, a perspectiva da complexidade aponta um caminho em direção a um conhecimento geográfico menos fragmentado para a construção de uma Geografia una e múltipla, integrativa, que considere as distintas dimensões, relações e contradições existentes no espaço geográfico. Na qual, por meio da conjunção, seja possível produzir sínteses geográficas altamente complexas que considerem as relações dialéticas, e caóticas, que existem em sistemas dinâmicos. E que o espaço geográfico, ao ser observado pela categoria de paisagem, não seja mutilado e reduzido, mas que seja analisado por uma lente complexa que não ignore a multiplicidade na unidade, mas que também entenda a unidade na multiplicidade. Enxergando a parte e o todo, e o todo e a

parte, na alteração escalar. Os opostos não precisam ser excluir. E a Ciência Geográfica não deve se espremer em “caixas”, e dividir a paisagem em “caixinhas”.

5. BIBLIOGRAFIA

AMORIM, Raul Reis; OLIVEIRA, Regina Célia de. As unidades de paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP. **Sociedade & natureza**, v. 20, n.2, p. 177-198, 2008. DOI: 10.1590/S1982-45132008000200011.

BEROUTCHACHVILI, Nicolas; BERTRAND, Georges. Le géosystème ou "système territorial naturel". **Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, v. 49, n. 2, p. 167-180, 1978. DOI: 10.3406/rgpso.1978.3548.

BERTALANFFY, Ludwig Von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1975.

BERTRAND, Claude; BERTRAND, Georges. **Une géographie traversière: L'environnement à travers territoires et temporalités**. Paris: Éditions Arguments, 2002. 311p.

BERTRAND, George. Itinerario en torno al paisaje: una epistemología de terreno para tiempos de crisis. **Ería: Revista cuatrimestral de geografía**, n. 81, p. 5-38, 2010.

BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, v. 8, 2004.

BLASCHKE, Thomas; STROBL, Josef. Defining landscape units through integrated morphometric characteristics. **Landscape modelling: Digital techniques for landscape architecture**, p. 104-113, 2003.

CAVALCANTI, L.; DA SILVA, F. P.; SANTOS, R. S.; & BRAZ, A. M. Oito lições sobre geossistemas. **Revista Da ANPEGE**, v. 20, n. 42, p. 1-31, 2024. <https://doi.org/10.5418/ra2024.v20i42.18854>

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. **Da Descrição de Áreas à Teoria dos Geossistemas: uma Abordagem Epistemológica sobre Sínteses Naturalistas**. 2013. 217f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza; CORRÊA, Antônio Carlos de Barro. Geossistemas e Geografia no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 61, n. 02, p. 3-33, 2016. DOI: 10.21579/issn.2526-0375_2016_n2_p3-33.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

DINIZ, Marco Túlio Mendonça; OLIVEIRA, Antônia Vilaneide Lopes Costa. Mapeamento das unidades de paisagem do estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Boletim Goiano de geografia**, v. 38, n. 2, p. 342-364, 2018. DOI: 10.5216/bgg.v38i2.54613.

FARINA, Almo. **Principles and methods in landscape ecology**. Netherlands: Springer, 2006.

FERREIRA, M. O.; NEVES, C. E. Abordagem Geossistêmica de Georges Bertrand: perspectiva sobre o pensamento geográfica. **Revista Formação (Online)**, v. 30, n. 57, p. 7-30, 2023.

FERREIRA, Vanderlei Oliveira. A abordagem da paisagem no âmbito dos estudos ambientais integrados. **GeoTextos**, v. 6, n. 2, 2010. DOI: <https://doi.org/10.9771/1984-5537geo.v6i2.4836>.

FREITAS, Marcos Wellausen Dias. **Estudo integrado da paisagem no Sertão Pernambucano (NE-BRASIL) com o uso de sistemas de informação geográfica e sensoriamento remoto**. 2006. 191f. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos: INPE, 2006.

GODOY, Paulo R.T. (Org.). **História do pensamento geográfico e epistemologia em Geografia**. [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 289 p.

HAIGH, M. J. Holons, fractals and the dynamics of evolving hierarchical systems. *In*: BANEK, Y *et al.* (Org.). **Ekologicheskiya Osnovii Ypraveleniya i Planirovaniya Landshafta (Ecological Principles of Landscape Management and Planning)**. Ceske Budovicc: Ustav krajinné ekologic CSAV, 1989. p. 183-217.

HAIGH, Martin. Geography and general system theory, philosophical homologies and current practice. **Geoforum**, v. 16, n. 2, p. 191-203, 1985. DOI: 10.1016/0016-7185(85)90028-4

KOESTLER, Arthur. **O fantasma da máquina**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1969.

LIMBERGER, Leila. Abordagem sistêmica e complexidade na geografia. **Geografia**, v. 15, n. 2, p. 95-109, 2006.

MENEGAT, RUALDO; ALMEIDA, GERSON. 2004. Ecologia de paisagem: um novo enfoque na gestão dos sistemas da terra e do homem. 2004. **Desenvolvimento sustentável e estratégias para a gestão ambiental**. Porto Alegre, Edufrgs, pp. 361-376.

MONTEIRO, CA de F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2 ed., 2001.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Derivações Antropogênicas dos Geossistemas no Brasil e Alterações Climáticas. Perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação. *In*: SIMPÓSIO ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1978, São Paulo. **A Comunidade Vegetal como unidade biológica, turística e econômica. Anais...** São Paulo: Aciesp, 1978, p. 43-76.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Os geossistemas como elemento de integração na síntese geográfica e fator de promoção interdisciplinar na compreensão do ambiente. **Revista de Ciências Humanas**, v. 14, n. 19, p. 67-100, 1996. DOI: 10.5007/%25x.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, v. 99, 2000.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 2005.

NEVES, Carlos Eduardo. A Geografia Desconhecida de Georges Bertrand: Contribuições à Discussão e Aplicação do “Geossistema Complexo” no Brasil. **Estudos Geográficos:**

Revista Eletrônica de Geografia, v. 15, p. 139-166, 2017. DOI: 10.5016/estgeo.v15iESPECIAL.12785.

NEVES, Carlos Eduardo; SODRÉ, Maiara Tavares. Por um Geossistema complexo: articulações teóricas e operacionais apoiadas por núcleos e redes de pesquisa. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 41, n. 1, 2021. DOI: 10.11606/eISSN.2236-2878.rdg.2021.169705.

OLIVEIRA, Anizia; SOUZA, Rosemeri Melo. Contribuições do método geossistêmico aos estudos integrados da paisagem. **Geoambiente On-line**, n. 19, p. 01-19, 2012. DOI: 10.5216/revgeoamb.v0i19.26057.

OLIVEIRA, Cristina Silva; NETO, Roberto Marques. Gênese da teoria dos geossistemas: uma discussão comparativa das escolas Russo-Soviética e Francesa. **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 47, n. 1, p. 06-20, 2020. DOI: 10.5380/raega.v47i1.58198.

OLIVEIRA, Isabela Fernanda Gomes; TIMO, Mariana Barbosa; TRAVASSOS, Luiz Eduardo Panisset; SÁ, Patrícia Rodrigues Costa. Proposta de classificação das unidades de paisagem da região de Monjolos, Minas Gerais. **Acta Geográfica**, v. 11, n. 26, p. 146-159, 2017. DOI: 10.18227/2177-4307.acta.v11i26.3063.

PASSOS, Messias Modesto. **A raia divisória-geossistema, paisagem e eco-história**. Maringá: Eduem, 1 ed., 2006.

PASSOS, Messias Modesto. O GTP bertrandiano trasladado para a realidade da Geografia brasileira. **Geosul**, v. 36, n. 80, p. 17-42, 2021. DOI: 10.5007/2177-5230.2021.e77300.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente Da; CAVALCANTI, Agostinho de Paula Brito. **Geoeecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 5 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2017.

SARETTA, Fernanda; DE FREITAS, Marcos Wellausen Dias; CARVALHO, Carina Richardt; FOPPA, Larissa; SANTOS, Marcelo Juliano Santos. Geossistemas do Morro São Pedro (Porto Alegre-RS): um estudo integrado da paisagem de 1964 a 2019. In: DE FREITAS, Marcos Wellausen Dias; SOUZA, José Catafesto; MORINICO, José Cirilo Pires(Orgs.). **Teko Vy'a: alegria Mbyá-Guarani, natureza e cultura na Tekoa Anhetengua**. Florianópolis: Editora Neste Sentido. 2020. p. 7-36.

SEABRA, Vinicius da Silva; VICENS, Raul Sánchez; CRUZ, Carla Bernadete Madureira. Conceito de Paisagem numa Perspectiva Geossistêmica. **Revista Ambientale**, v. 4, n. 1, p. 30-42, 2013.

SEMENOV, Yu M.; SNYTKO, Valerian A. The 50th anniversary of the appearance of VB Sochava's first article on the geosystem. **Geography and Natural Resources**, v. 34, n. 3, p. 197-200, 2013. DOI: 10.1134/S1875372813030013.

SOUZA, Marcelo Lopes de. Quando trunfo se revela um fardo: reexaminando os percalços de um campo disciplinar que se pretendeu uma ponte entre o conhecimento da natureza e o da sociedade. **GeoUSP: Espaço e Tempo**. v. 22, n.2, p. 274-308, 2018. DOI: 10.11606/issn.2179-0892.geousp.2018.147381.

SOUZA, Reginaldo José. O Sistema GTP (Geossistema-Território-Paisagem) como Novo Projeto Geográfico para a Análise da Interface Sociedade-Natureza. **Formação (Online)**, v. 2, n. 16, 2009. DOI: 10.33081/formacao.v2i16.866.

SUERTEGARAY, Dirce Maria. Espaço geográfico uno e múltiplo. **Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y ciencias sociales**, v. 5, n. 79-104, 2001.

SUERTEGARAY, Dirce Maria. Notas sobre a Epistemologia da Geografia. **Cadernos Geográficos**. Florianópolis, n. 12. 2005.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977.

TURNER, Monica; GARDNER, Robert. Introduction to Landscape Ecology and Scale. In: TURNER, Monica. **Landscape Ecology in Theory and Practice**. New York: Springer, 2015.

XAVIER, Joaquim Pedro de Santana; NERY, Tullius; LISTO, Fabrizio. (2019). Unidades de Paisagem do Estado de Pernambuco: 1ª aproximação. In: PINHEIRO, L.S.; GORAYEB, A. (Org.). **Geografia Física e as Mudanças Globais**. Fortaleza: Editora UFC, 2019. p. 1-12.

LANDSCAPE IN GEOGRAPHY: CONTRIBUTIONS FROM GEOSYSTEMS THEORY

ABSTRACT:

Landscape is an operational concept of great value to Geographical Science, which unites natural, historical, cultural and socio-economic elements. It thus forms an inseparable binomial between nature and human society(ies). The problem arises when trying to integrate the elements that make up the landscape, but which are scattered in sub-fields of Geography, fragmenting the geographical space. Therefore, the aim of this work is to reflect on the contributions of Geosystemic Theory to the study of landscape in/by Geography. To this end, a bibliographical review will be carried out, accompanied by theoretical and analytical discussions regarding landscape and the geosystem in Geographical Science. The discussions highlight the connection between system-complexity-landscape through the geosystemic perspective. This theoretical-methodological proposal makes it possible to encompass and connect elements of the landscape that were previously analyzed individually, considering the relationships at different space-time scales. It also allows the cartographic delimitation of landscape units, which are of great value for territorial planning and management.

Keywords: Bertrand; Sochava; Landscape Science; Landscape Ecology.

EL PAISAJE EN GEOGRAFÍA: APORTACIONES DE LA TEORÍA DE LOS GEOSISTEMAS

RESUMEN:

El paisaje es un concepto operativo de gran valor para la Ciencia Geográfica, que aúna elementos naturales, históricos, culturales y socioeconómicos. Forma así un binomio inseparable entre naturaleza y sociedad(es) humana(s). El problema surge al intentar integrar los elementos que conforman el paisaje, pero que se encuentran dispersos en subcampos de la Geografía, fragmentando el espacio geográfico. Por ello, el objetivo de este trabajo es reflexionar sobre las aportaciones de la Teoría Geosistémica al estudio del paisaje en/por la Geografía. Para ello, se realizará una revisión bibliográfica, acompañada de discusiones teóricas y analíticas sobre el paisaje y el geosistema en la Ciencia Geográfica. Las discusiones destacan la conexión entre sistema-complejidad-paisaje a través de la perspectiva geosistémica. Esta propuesta teórico-metodológica permite englobar y conectar elementos del paisaje que antes se analizaban individualmente, considerando las relaciones a diferentes escalas espacio-temporales. También permite la delimitación cartográfica de unidades de paisaje, de gran valor para la planificación y gestión territorial.

Palabras clave: Bertrand; Sochava; Ciencia del Paisaje; Ecología del Paisaje.

Recebido em: 09/12/2024

Aceito em: 15/09/2025