

# Novos caminhos na análise integrada da paisagem: abordagem geossistêmica<sup>§</sup>

New paths on integrated landscape analysis: the geosystemic approach

Luana GN Lopes<sup>1,2\*</sup>, Ary G Silva<sup>2</sup> e Antônio Celso O Goulart<sup>1</sup>

§ Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora. 1. Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Avenida Fernando Ferrari, 514, Goiabeiras, Vitória, ES, Brasil. CEP. 29.075-910; 2. Programa de Pós-graduação em Ecologia de Ecossistemas - PPEE. Universidade Vila Velha - UVV. Rua Comissário José Dantas de Melo, 21, Boa Vista, Vila Vela, ES, Brasil. CEP 29102-920.

\*Autor para correspondência: [prof.lua.lobes@gmail.com](mailto:prof.lua.lobes@gmail.com)

**Resumo** O presente trabalho constrói um debate sobre geossistema, objetivando apresentar a entidade geossistêmica como conceito ímpar para a análise integrada da paisagem. A adoção do GTP justifica-se pela ideia de ser ter uma visão holística integrado da paisagem. Ressalta-se a importância do GTP, pois com ele é possível visualizar o objeto de estudo (espaço geográfico) a partir de qualquer uma das três entradas, pois todas elas estão intrinsecamente conectadas.

**Palavras-chave:** sistemas, geossistemas, paisagem, SIG.

**Abstract** This paper builds a discussion on geosystemic entity, aiming at presenting the geosystemic entity as odd for integrated landscape analysis concept. The adoption of GTP is justified by the idea of being integrated have a holistic view of the landscape. We stress the importance of GTP, it is possible to visualize the object of study (geographical area) from any of the three entries which are intrinsically connected.

**Keywords:** systems, geosystems, landscape, GIS

## Introdução

Os Geossistemas derivam da Teoria Geral dos Sistemas de Bertalanffy. Essa abordagem possibilitou à Geografia Física um aperfeiçoamento do caráter metodológico, até então indefinido e complexo. Dessa forma, pode-se afirmar que o método geossistêmico representou um amplo esforço promovendo e estimulando o estudo integrado da paisagem geográfica a partir das inter-relações dos elementos físico, biológico e antrópico.

O estudo do Geossistema começou a ser desenvolvido,

tendo como principal intuito obter dados e fazer correlações para entender a natureza com todos os seus componentes. A busca pela integração dos diversos elementos que compõem os sistemas naturais fez emergir, no âmbito da Geografia, o conceito de *Geossistema*, em duas correntes distintas de pensamento: a corrente russa, cujo autor principal pode ser considerado Sothava, e a corrente francesa da qual Bertrand é o de maior expressão.

Visando melhor compreensão acerca do tema, faz-se necessário revisitar essas correntes. Assim, vejamos, ainda que em breve digressão, os pontos iniciais que possibilitam melhor compreensão das questões que envolvem o Geossistema. Ressalta-se que, paralelamente ao desenvolvimento da análise geossistêmica, outras abordagens físico-geográficas integradas, preconizando a análise sistêmica, foram elaboradas originando diferentes escolas para o estudo das paisagens. E como é habitual em tudo que é novo, vários avanços acompanhados de críticas foram realizados gerando diferentes abordagens, com autores criticando, redefinindo ou reorientando o conceito inicial proposto por Viktor Sothava.

O conceito de geossistema é um conceito relativamente recente em Geografia, sendo proposto na antiga União Soviética na década de 1960, e primeiro mencionado pelo russo Sothava. Para esse autor, os geossistemas são fenômenos naturais, embora todos os fatores econômicos e sociais afetem sua estrutura e peculiaridades espaciais. Tais fatores devem ser considerados nos estudos/pesquisas dos geossistemas, pois têm influência sobre as mais importantes conexões dentro de cada geossistema (Ross 2006).

Para Sothava, as organizações espaciais se manifestam em variadas escalas e espacialização territorial, apresentando uma taxonomia de geossistemas, mencionada por ele como: geômeros e geócoros. Essas unidades, por sua vez, dividem-se em três níveis taxonômicos: topológico, regional e planetário. A proposição teórico-metodológica e prática apresentada por Sothava e demais

geógrafos da ex-URSS, inserida no modo russo-soviético de enxergar a Geografia Física voltada para a aplicação, é um significativo marco de mudança de postura dos geógrafos diante dos problemas de planejamento e de desenvolvimento econômico e social, de um lado, e dos problemas ambientais de outro (Ross 2006).

Nessa perspectiva, Bertrand otimiza o conceito de Sotchava, ainda que concebendo a natureza como um sistema, dando contornos mais precisos ao geossistema. Não obstante, diferentemente da proposição de Sotchava, Bertrand não admite o geossistema distribuído em diferentes níveis de grandeza. Como destaca Ross (2006), é inicialmente por meio de Bertrand que se conhece o conceito de geossistema no Brasil. Faz-se necessário lembrar que o seu trabalho traduzido para o português com a denominação *Paisagem e geografia física global: esboço metodológico* causou forte impacto nos estudiosos da Geografia brasileira, sobretudo pela deficiência dos conhecimentos prévios que estavam sendo gerados principalmente na Alemanha e na ex-URSS.

O suporte teórico de geossistema, tanto para os russo-soviéticos como para os franceses está na noção da “paisagem ecológica”, introduzida por Troll a partir do final da década de 1930 e na ampliação do termo e conceitos de ecossistema de Tansley (1935) que se desenvolveram nas décadas de 1940/1950 e alavancaram a Geografia Física dos russos e franceses nas décadas seguintes (Ross 2006).

Bertrand entende a classificação dos fenômenos geográficos em seis níveis taxonômicos apresentados através do Quadro 1, divididos em unidades superiores (zona, domínio e região) e unidades inferiores (geossistema, geofácia e geótopo). Bertrand (1971) utiliza o conceito geossistema como a escala em que se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem, de interesse geográfico.

Embora haja uma hierarquia, não há uma definição fixa da dimensão de cada unidade, variando conforme a escala de tratamento do

espaço e do tempo estudados em cada caso. As unidades inferiores estão na segunda categoria de análise, correspondendo ao geossistema um nível taxonômico que acentua o complexo geográfico ou geocomplexo e sua dinâmica. O sistema de evolução de uma unidade de paisagem reúne todas as formas de energia que, reagindo dialeticamente entre si, determinam a evolução geral dessa paisagem. Considera-se que as unidades geoambientais são os resultados da combinação do potencial ecológico, da exploração biológica e da ação da sociedade, interagindo dialeticamente umas sobre e com as outras, conforme mostra a Figura 1.

Bertrand discute o conceito de paisagem sob o ponto de vista de uma Geografia Global, integrando à paisagem natural todas as implicações da ação antrópica, o que o autor denomina de paisagem total. Feitas essas breves considerações, é preciso esclarecer que a paisagem para esse autor denota o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em contínua evolução.

A paisagem não deve ser entendida numa visão engessada, ou seja, como determinada porção do espaço composta de elementos externos, visíveis e estáticos. Nesse sentido, a paisagem precisa ser concebida como um mosaico constituído de elementos concretos e abstratos, visíveis e invisíveis, que materializam as relações estabelecidas entre o homem e o meio, e que é a expressão da organização de todos os elementos no espaço geográfico. A concepção da paisagem transcende o aspecto visual e se apresenta diferenciada numa escala têmporo-espaçial.

Os Geossistemas são fenômenos naturais, mas seu estudo engloba os fatores econômicos e sociais e seus modelos refletem parâmetros econômicos e sociais das paisagens modificadas pelo homem. Em termos de abordagem, essa proposição utiliza a análise integrada do complexo físico-geográfico, em outras palavras, a conexão da natureza com a sociedade.

Não há como olvidar que o geossistema é certamente um sistema natural, mas o ser humano jamais pode ser apenas um figurante em

**Quadro 1** Classificação dos fenômenos geográficos em seis níveis taxonômicos, segundo Bertrand (1971).

Unidades superiores	<b>ZONA</b>	Deve ser ligado ao conceito de zonalidade planetária. A zona se define basicamente pelo clima e seus biomas e acessoriamente por certas mega-estruturas.
	<b>DOMÍNIO</b>	Corresponde a conjuntos de paisagens fortemente individualizados. A definição dos domínios deve ser maleável, de forma a permitir agrupamentos a partir de fatores diferentes.
	<b>REGIÃO</b>	Relacionada à individualização de aspectos físicos dentro do domínio. Deve ser maleável a fim de permitir sua inserção dentro de um sistema taxonômico coerente.
Unidades inferiores	<b>GEOSSISTEMA</b>	Resulta da combinação local e única de elementos dos vários subsistemas que interagem (declive, clima, rocha, manto de decomposição, hidrologia das vertentes) e de uma dinâmica comum (mesma geomorfogênese, pedogênese, e utilização antrópica). Mede de alguns quilômetros quadrados até algumas centenas de quilômetros quadrados.
	<b>GEOFÁCIE</b>	Corresponde a um setor fisionomicamente homogêneo dentro do geossistema, onde se desenvolve uma mesma fase de evolução. Sua superfície abrange, geralmente, algumas centenas de metros quadrados.
	<b>GEÓTOPO</b>	Corresponde à menor unidade geográfica homogênea diretamente discernível no terreno. Constituem refúgios de biocenoses originais, relictuais ou endêmicas. Suas condições ecológicas são muitas vezes diferentes das do geossistema e da geofácies. Geralmente encontra-se na escala do metro quadrado.

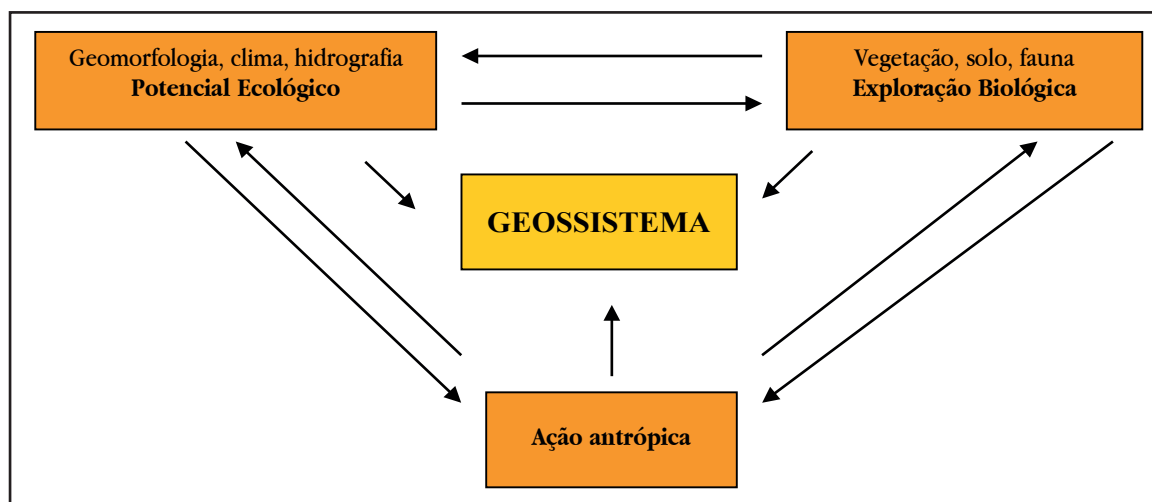


Figura 1 Estrutura Funcional dos geossistemas (Bertrand 1971)

sua análise. O homem é parte integrante da natureza, de sua evolução e transformação, de modo que se estiver uma ação antrópica a afetar essa natureza ela (a ação antrópica), poderá certamente fazer parte do geossistema, principalmente se tivermos em vista que mesmo modificado pelo homem o sistema continua a possuir componentes naturais.

Aponte-se que a abordagem sistêmica surge como uma maneira de resolver problemas sob o ponto de vista da Teoria Geral de Sistemas. Neste caso, considera-se a abordagem sistêmica adequada por contemplar a inter-relações entre fatores físicos e humanos. Em continuidade, vê-se a preocupação em delinear a relevância com relação à questão da funcionalidade dos sistemas, não obstante compreende-se que a integração das informações dos elementos físicos e humanos da paisagem deve ser concebida como um sistema aberto, no qual é inerente a ideia de mudanças em qualquer um dos componentes do sistema estão associadas ou irão afetar os demais componentes, sendo que seu funcionamento procurará um novo ponto de equilíbrio frente a esta mudança, ou seja, procurará produzir um auto - ajustamento à nova situação.

Quanto à sua área ela deverá variar de acordo com o objetivo a alcançar, nunca poderá ser conceitualmente predeterminada. Cabe ao pesquisador encontrar seus limites sempre se lembrando que o espaço deve ser considerado como uma totalidade, porém a prática exige que ele seja dividido em partes para sua melhor análise, e essas partes só terão sentido quando considerado suas inter-relações. É importante não esquecer que em sua delimitação deverão ser encontrados aspectos homogêneos e quanto maior a área, menor a chance de encontrá-los. Por outro lado, geossistemas muito pequenos correm o risco de ter um caráter muito significativamente verticalizados, mais afeito ao estudo biológico, restringindo a inter-relação de seus componentes.

No tocante ao conhecimento desta abordagem, pode-nos ajudar a entender a inter-relação existente entre o sistema humano e o sistema natural, bem como as inter-relações existentes dentro cada um destes sistemas e suas interações. Com isso, pode-se ter uma ideia de como eles são formados, quais são suas tendências, como são organizados, quais são seus potenciais, entre outras coisas que nos ajudam entender e a compreender como eles funcionam.

Nesse sentido, o relevo, vegetação, solo, clima, hidrografia, ou qualquer outro componente, mesmo os antrópicos, poderá ser considerados na análise geossistêmica desde que haja uma homogeneidade, uma relação recíproca em seu arcabouço. Contudo, não há um limite máximo de componentes, mas existe um limite mínimo já que apenas um elemento isolado deixa de ter o caráter de inter-relação fundamental no geossistema.

De imediato, instam esclarecer que para delimitar um geossistema devemos considerar em seu interior elementos em quantidade e valor suficientes para que sua mutualidade possa ser avaliada em função de seus processos intrínsecos e extrínsecos dentro de uma visão geográfica horizontalizada. Entrementes, é necessário ressaltar que é perigoso considerar apenas dois elementos como sendo um geossistema único já que isso restringe sua complexidade transformando-o em um sistema do tipo processo-resposta.

Então, ao analisar um dado espaço, é indispensável não se restringir apenas aos seus elementos, sua natureza, sua estrutura ou as possíveis classes desses elementos, se não incorremos no erro de não ultrapassamos os limites da descrição. É somente a relação que existe entre as coisas que nos permite realmente conhecê-las e defini-las, isto é, “fatos isolados são abstrações e o que lhes dá concretude é a relação que mantêm entre si” (Santos, 1982). Nestes termos, a abordagem sistêmica fomenta a sutura da ruptura sociedade/natureza em termos teóricos. Aqui, tentou-se tematizar a questão dicotômica a partir do método sistêmico, sob o prisma do meio físico, na perspectiva de analisar as implicações dos aspectos humanos sobre os mesmos.

### Sistema GTP (Geossistema, Território e Paisagem)

Observando a complexidade existente no dinamismo das paisagens, Georges Bertrand elaborou uma nova proposta de abordagem. Em 1997, durante o VII Simpósio Nacional de Geografia Física Aplicada, realizado em Curitiba/PR, ele apresentou uma forma de estudo baseada em um sistema tripolar e interativo: o Sistema

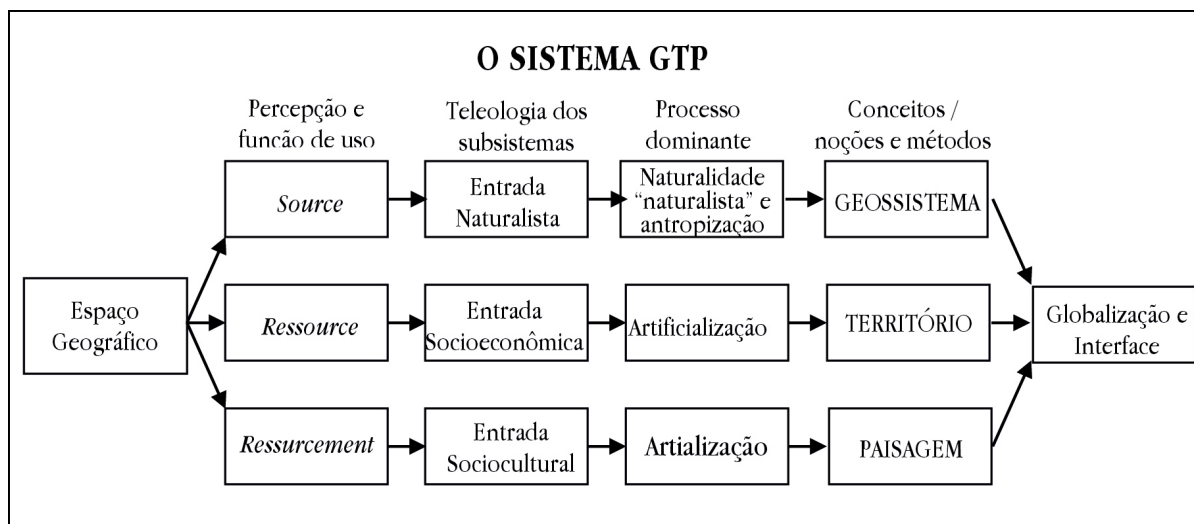


Figura 2 O sistema GTP – Geossistema, Território e Paisagem. Bertrand e Bertrand, 2002; p. 299.

GTP – Geossistema, Território e Paisagem. O funcionamento deste enfoque pode ser analisado através de três leituras diferentes partindo de uma única noção tal qual reproduzido na Figura 2.

- A fonte ou a “entrada” naturalista: o Geossistema;
- O recurso ou a “entrada” socioeconômica: o Território;
- O ressurgimento ou a “entrada” sociocultural: a Paisagem

A tríade GTP (geossistema, território e paisagem) proposto por Claude e Georges Bertrand (início da década de 1990) permite trasladar interpretações não excludentes umas às outras. Já que integra três abordagens de análise já existentes, constituindo assim três entradas (como seus autores afirmam, três olhares) para o estudo das interações dos elementos geográficos. Esse sistema vem para se somar aos métodos da Geografia e não para substituí-los, uma vez que este integra três abordagens de análise já existentes.

Essas três entradas diferentes possibilitam uma análise espaço-temporal de três dimensões diferentes, com uma completando a outra. Sua prática se dá pela análise de um mesmo conjunto geográfico aplicando simultaneamente essas três entradas:

- Entrada naturalista: trabalhada a partir do conceito de Geossistema, onde se analisa a estrutura e funcionamento biofísico, é o que os autores chamam de *Source* (fonte);
- Entrada socioeconômica: analisada a partir do conceito de Território que permite analisar as repercussões da organização e dos funcionamentos sociais e econômicos sobre o espaço considerado (Claude e Bertrand, 2007) chamada pelos autores de *Ressource* (recurso);
- Entrada sociocultural: que se dá a partir da noção de paisagem, estudada a partir do processo de artialização da paisagem, chamada pelos autores de *Ressurcement* (identidade).

Feitas essas considerações, o que importa repisar é que a proposta apresentada vem possibilitar uma interação entre os conceitos abordados contribuindo valiosamente na melhor compreensão da relação entre sociedade e natureza. Conclui-se, então, que quando se discute essa nova proposta de Bertrand para o estudo do espaço geográfico, pensa-se nas seguintes questões

fundamentais: Primeiro, é necessário diferenciar e classificar as paisagens naturais, ou seja, compreender o sistema natural para entender as inter-relações dos geofatores, ou seja, interpretar o cenário em que se encontra inserido os elementos bióticos e abióticos. Depois, é preciso distinguir as formas de ocupação (densidade, intensidade e tipos de ocupação) que se dará conforme o movimento histórico da mesma, a partir daí, o questionamento se dirige ao subsistema socioeconômico, que agiria na estrutura geoambiental e suas implicações no uso do solo. Por último, passar à classificação das paisagens culturais. Esse procedimento permitirá entender como é a transformação das paisagens naturais em paisagens culturais, contribuindo valiosamente na melhor compreensão da relação entre sociedade e natureza.

## Referências

- Bertalanffy LV (2008) **Teoria Geral dos Sistemas**: fundamentos, desenvolvimento e aplicações. Petrópolis, Vozes.
- Bertrand C, Bertrand G (2002) **Une Géographie Transversière. L'environnement à travers territoires et temporalités**. Paris, Éditions Arguments.
- Bertrand G (1971) Paisagem e Geografia Física Global. Esboço Metodológico. In: **Caderno de Ciências da Terra**. São Paulo, Instituto de Geografia., USP.
- Bertrand G, Bertrand C (2007) **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá, Massoni.
- Ross J (2006) **Ecogeografia do Brasil**: subsidio para planejamento ambiental. São Paulo, Oficina de Textos.