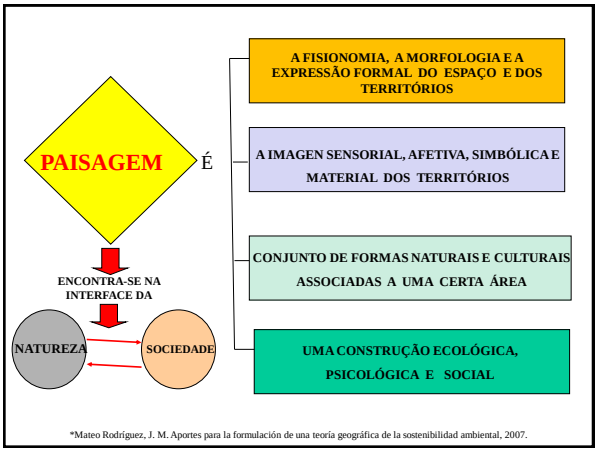


*Mateo Rodríguez, J. M. Aportes para la formulación de una teoría geográfica de la sostenibilidad ambiental, 2007.

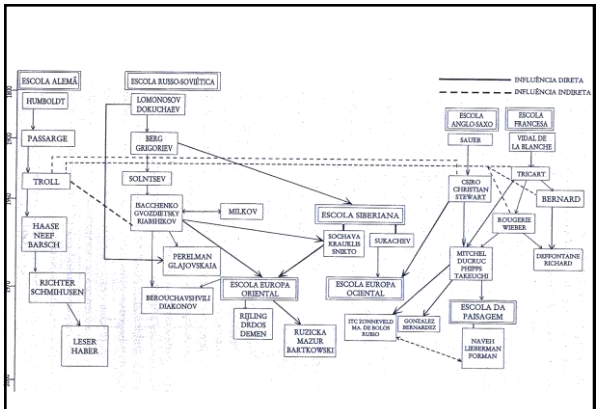
ESCOLAS E TENDÊNCIAS NA CIÊNCIA DA PAISAGEM

É considerada uma "escola" da Ciência da Paisagem qualquer núcleo ou grupo formado por uma ou mais universidades e ou centros de pesquisa de uma cidade que deu origem a uma determinada direção dentro dessa Ciência, propondo novos problemas e criando novos métodos.

Apesar de essa ciência ter se iniciado na Alemanha, atualmente se encontra na maior parte do mundo, sendo que alguns países conseguiram formar suas próprias escolas, enquanto que outros têm se juntado a linhas de trabalho e de pesquisa já organizadas e definidas.

3

BOLÓS I CAPDEVILA, M. Manual de ciencia del paisaje. Barcelona: Masson, 1992.



* MATEO-RODRIGUEZ, J. Geografía de los paisajes. UC, 2000.

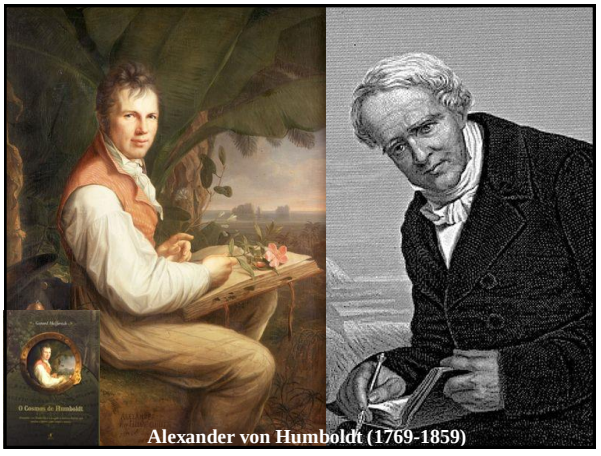
ESCOLA ALEMÃ

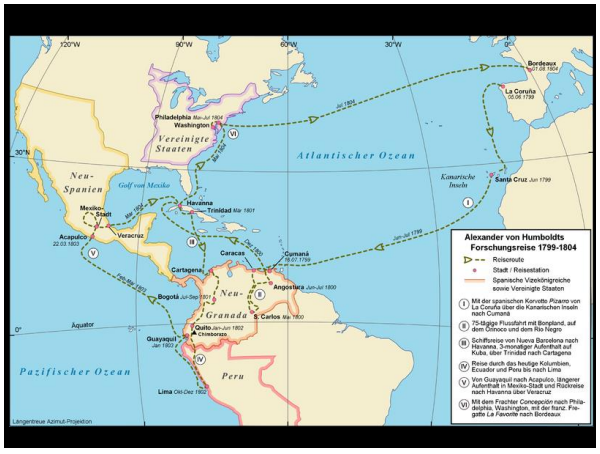
As primeiras idéias sobre a paisagem analisada do ponto de vista científico surgem na Alemanha. Essa é a característica mais original desta escola e a mais destacada, além de que sempre representou uma linha avançada e inovadora.

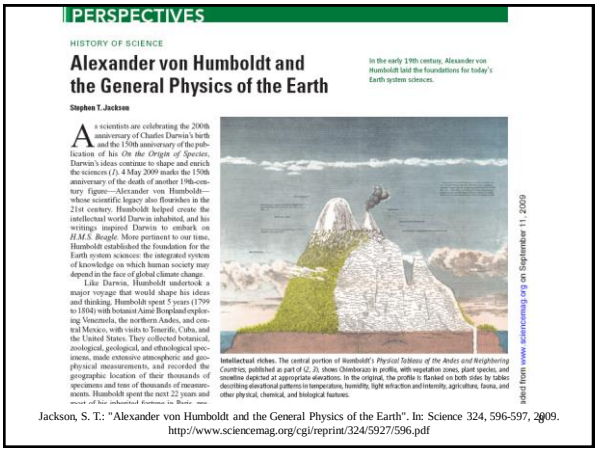
O início das concepções paisagísticas situa-se em **Alexander von Humboldt** (1769-1859) no século XIX. A paisagem é vista como um conjunto de formas que caracterizam um determinado setor da superfície terrestre, agregando-se a preocupação com os conceitos de homogeneidade, heterogeneidade, escala, complexidade e globalidade.

Humboldt apresentou idéias fundamentais para a compreensão da paisagem, tais como a importância das relações entre os elementos que formam um todo animado por determinadas forças interiores. Para ele, a natureza, incluindo o homem, vive graças a uma troca contínua de formas e movimentos internos. A paisagem é integrada, cíclica e dinâmica.

5


Alexander von Humboldt (1769-1859)




PERSPECTIVES

HISTORY OF SCIENCE

Alexander von Humboldt and the General Physics of the Earth

In the early 19th century, Alexander von Humboldt laid the foundations for today's Earth system sciences.

Stephen T. Jackson

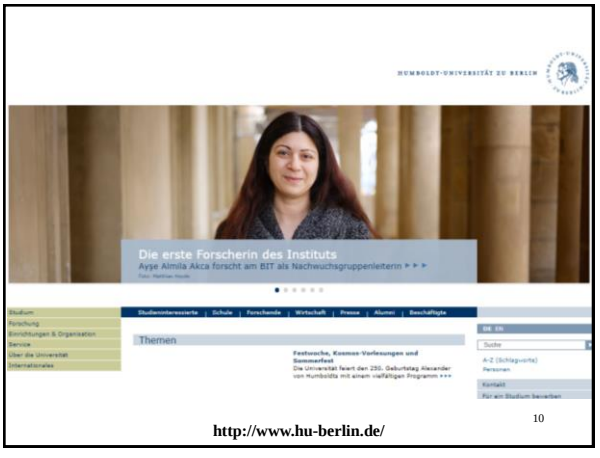
As scientists are celebrating the 200th anniversary of Charles Darwin's birth and the 150th anniversary of the publication of his *On the Origin of Species*, Darwin's ideas continue to shape and enrich the sciences (*1*). 4 May 2009 marks the 150th anniversary of the death of another 19th-century figure—Alexander von Humboldt—whose scientific legacy also flourishes in the 21st century. Humboldt helped create the intellectual world Darwin inhabited, and his writings inspired Darwin to embark on *H.M.S. Beagle*. More pertinent to our time, Humboldt established the foundation for the Earth system sciences: the integrated system of knowledge on which human society may depend in the face of global climate change.

Like Darwin, Humboldt undertook a major voyage that would shape his ideas and thinking. Humboldt spent 5 years (1799 to 1804) with botanist Aimé Bonpland exploring Venezuela, the northern Andes, and central Mexico, with visits to Tenerife, Cuba, and the United States. They collected botanical, zoological, geological, and ethnological specimens, made extensive atmospheric and geophysical measurements, and recorded the geographic location of their thousands of specimens and tens of thousands of measurements. Humboldt spent the next 22 years and

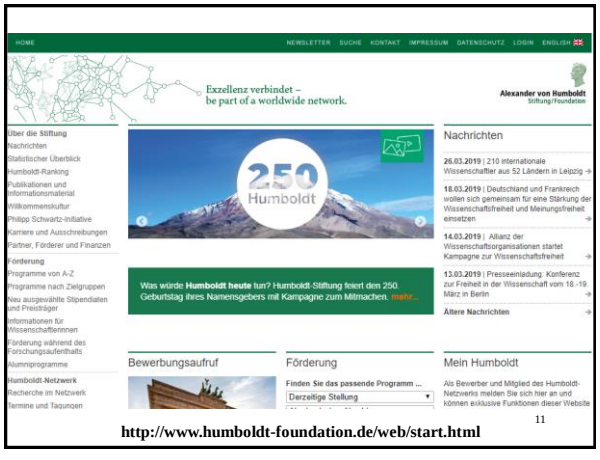
Intellectual riches. The central portion of Humboldt's *Physical Tableau of the Andes and Neighboring Countries*, published as part of (*2*, *3*), shows Chimborazo in profile, with vegetation zones, plant species, and snowline depicted at appropriate elevations. In the original, the profile is flanked on both sides by tables describing elevational patterns in temperature, humidity, light refraction and intensity, agriculture, fauna, and other physical, chemical, and biological features.

Jackson, S. T.: "Alexander von Humboldt and the General Physics of the Earth". In: Science 324, 596-597, 2009.
http://www.sciencemag.org/cgi/reprint/324/5927/596.pdf

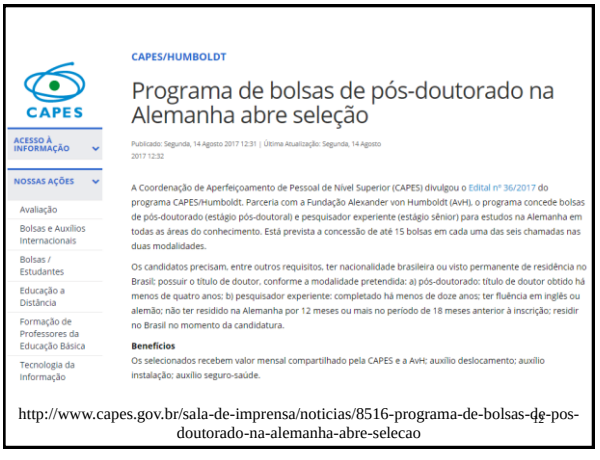
https://www.amazon.de/Alexander-Humboldt-Mein-vielbewegtes-Leben/dp/3821858478



http://www.hu-berlin.de/

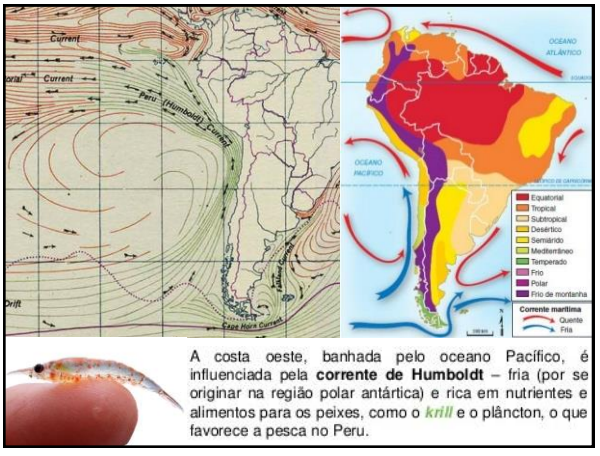


http://www.humboldt-foundation.de/web/start.html



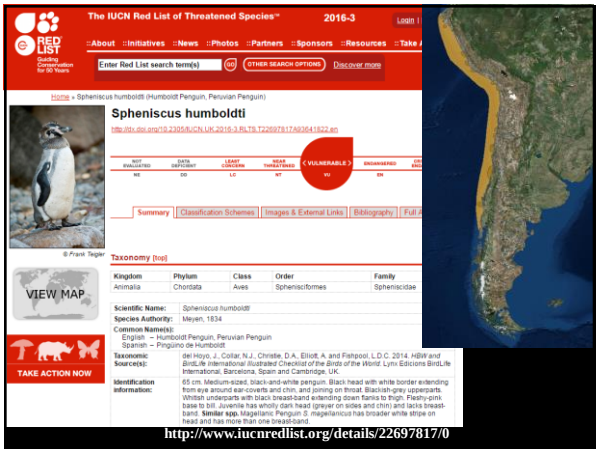
http://www.capes.gov.br/sala-de-imprensa/noticias/8516-programa-de-bolsas-de-pos-doutorado-na-alemanha-abre-selecao

http://www.hin-online.de/index.php/hin



A costa oeste, banhada pelo oceano Pacífico, é influenciada pela **corrente de Humboldt** – fria (por se originar na região polar antártica) e rica em nutrientes e alimentos para os peixes, como o *krill* e o plâncton, o que favorece a pesca no Peru.

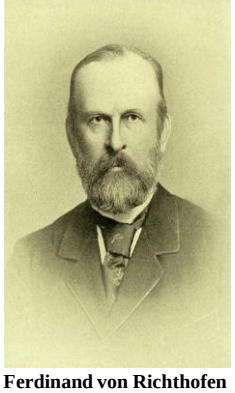
https://www.biogeography.org/meetings/ecuador-2019/



http://www.iucnredlist.org/details/22697817/0

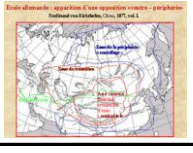
https://noticias.terra.com.br/ciencia/sustentabilidade/pinguins-de-humboldt-ameacados-de-extincao-no-chile-e-peru,5005edc09424e310VgnCLD2000000ec6eb0aRCRD.html

http://oglobo.globo.com/sociedade/sustentabilidade/pinguim-de-humboldt-roubado-de-zoologico-na-alemanha-20917555



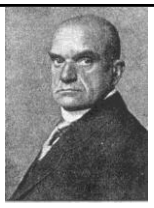
Ferdinand von Richthofen (1833-1905)

Dentro do século XX, aparecem obras dos discípulos de Humboldt, entre os quais se destaca **Ferdinand von Richthofen**, (1833-1905), que apresenta a visão da superfície terrestre (*Erdoberfläsche*) como a interseção de diferentes esferas: litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera, o que ajuda a compreender as interconexões em qualquer setor dessa superfície.



18

Destaca-se também **Siegfried Passarge** (1867-1958) que, por meio de seus estudos realizados no continente africano, foi o primeiro autor que dedicou um livro à paisagem, dando origem, de fato, a uma ciência que, no princípio, foi considerada um ramo da Geografia e se denominou "Geografia da Paisagem". Entendia a globalidade da paisagem: "não basta, para a distinção de paisagens (geomorfológicas), uma divisão estritamente climática, mas também é preciso considerar uma divisão geográfica".



Siegfried Passarge (1867-1958)

The Kalahari Ethnographies (1896-98) of Siegfried Passarge: Nineteenth-Century Khoisan- and Bantu-Speaking Peoples by Edwin N. Wilmsen, Edwin Wilmsen, Klaus Keuthmann, Leander Gloversmith, Caroline Jeanneret

Author(s) of Review: Mathias Guenther
Africa: Journal of the International African Institute, Vol. 69, N. 4 (1999), p. 645-647

Carl Troll (1899-1975)

Carl Troll (1899-1975) também foi outro autor alemão importante. Incorporou considerações ecológicas à paisagem, definindo ecótopo como uma extensão do conceito de biótopo, que agregaria a totalidade dos elementos geográficos (abióticos).

Além disso, definiu o conceito de Ecologia da Paisagem (*Landschaftsoekologie*) em 1939, na obra *Luftbildplan und Ökologische Bodenforschung*, termo chamado posteriormente por outros autores de Geoecologia.

Troll pesquisou tanto a paisagem natural (*Naturlandchaft*) quanto a paisagem cultural (*Kulturlandchaft*), mas a última é seu conceito principal porque inclui a paisagem natural e a humana.

Josef Schmithüsen (1909-1984) tratou dos aspectos dinâmicos da paisagem, considerando importante o conjunto de relações presentes e constituintes da unidade de paisagem. Para ele, a paisagem deve ser entendida por suas relações causais.

Otto Schlüter (1872-1959) definiu a visão fisionômica da paisagem como a primeira aproximação da realidade, apesar de não ser a única, uma vez que o homem pode se aproximar dela por meio da percepção dos sentidos (visão) e das condições psicológicas do receptor. Tal conceito será desenvolvido posteriormente.

Ernst Neef (1908-1986) e **Günter Haase** (1923-2009) incorporaram o conceito de sistema aberto e o papel da sociedade dentro do estudo da paisagem. Consideravam que o homem se encontra vinculado a seu meio (*Umwelt*) e aos demais homens (*Mitwelt*), não somente pelo intercâmbio de matéria e energia mas também pelo intercâmbio de informação. Neef chamava o *Umwelt* (meio natural) transformado pelo homem de *Noosphära*. Haase consideravam os aspectos naturais do *Umwelt* (geosfera, ecosfera) e os aspectos técnicos (tecnosfera).

Ernst Neef
(1908-1986)

Günter Haase
(1923-2009)

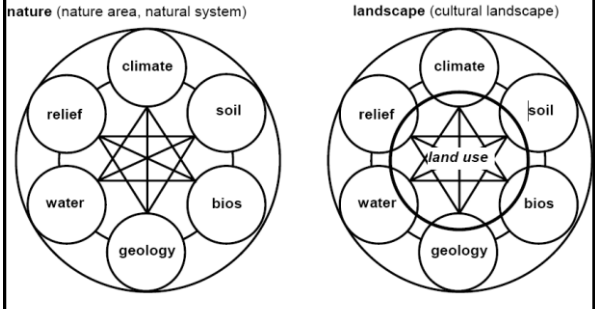


Figure 1.1-4: The landscape concept: According to Neef 1967 and Haase et al. 1991 landscape can be defined as a part of the earth's surface signed by the natural configuration and superimposed by human intervention

As proposições seguintes da escola alemã da paisagem tratam, basicamente, dos estudos de grande escala e sua cartografia, envolvendo:

- classificação de unidades de paisagem;

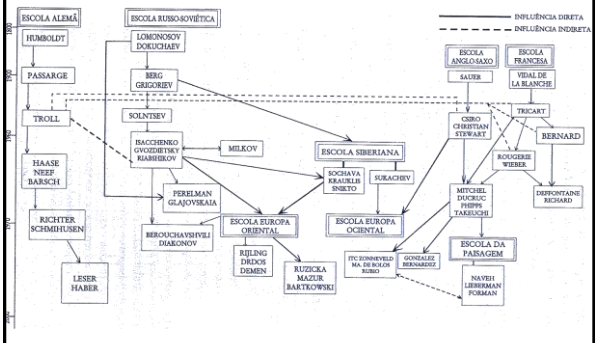
- tendência à aplicação:

da gestão da paisagem em diferentes escalas,

do diagnóstico dos problemas de fragilidade da paisagem,

da avaliação do potencial e usos da paisagem,

da problemática referente aos sistemas de informação geográficas e base de dados.



* MATEO-RODRIGUEZ, J. Geografia de los paisajes. UC, 2000.

ESCOLA SOVIÉTICA

Na ex-União Soviética, a Ciência da Paisagem se inicia no final do século XIX com o nome de Geografia Física Complexa. Apresenta influências da escola alemã e do edafólogo russo **V. V. Dukuchaev**. Esse cientista considerava o solo como resultado da interação dos elementos da paisagem. **L. S. Berg** é outro russo desse período que introduz os conceitos do alemão Passarge.

A. A. Grigoriev, **V. N. Sukachev**, **V. S. Preobrazhenskii**, **V. B. Sotchava** e **I. P. Gerasimov**, entre outros, definiram o complexo físico ou natural considerando o planeta formado por elementos ou corpos individuais que atuam na qualidade de componentes e chegaram a duas conclusões:

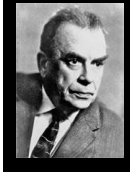
-os elementos naturais estão irregularmente distribuídos na superfície terrestre;

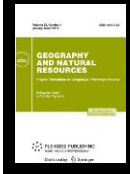
- os elementos naturais estão relacionados entre si.

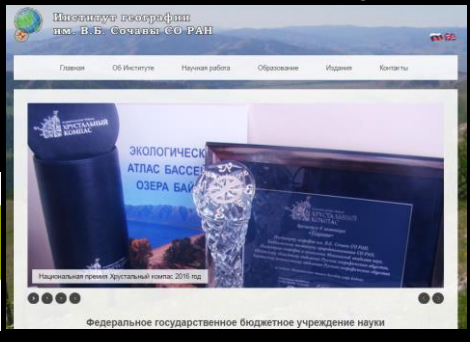
Esses autores elaboraram conceitos como invólucro geográfico e complexo territorial.

26

V. B. Sotchava (В.Б.Сочава, 1905-1978), diretor, de 1959 a 1976, do Instituto de Geografia de Moscou, da Academia Russa de Ciências, definiu os conceitos de modelo e de sistema, entre eles o de geossistema.







http://irigs.irk.ru/

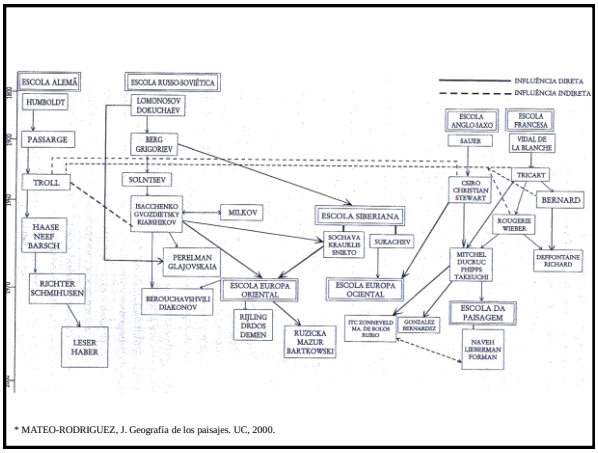
A partir dos anos 1970, houve um grande desenvolvimento da Ciência da Paisagem.

V. B. Sotchava é um dos autores mais importantes dessa fase. Ele definiu o conceito de geossistema, que inclui todos os elementos da paisagem como um modelo global, territorial e dinâmico, aplicável a qualquer paisagem concreta. Também se preocupou com a classificação das paisagem (geômeros e geócoros).

Outra contribuição da escola soviética foi na cartografia das unidades de paisagem, elaborando vários métodos: Método de recobrimento (cartografia analítica dos diferentes elementos); Método Indutivo; Método Dedutivo ou Fisionômico (a partir de fotografias aéreas).

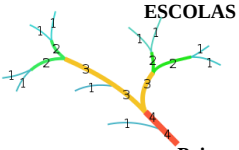
A utilização de imagens de satélite permitiu estudos aplicados, tais como a previsão de colheitas, o estado das florestas, as condições da água, a umidade do solo, etc.

28



* MATEO-RODRIGUEZ, J. Geografia de los paisajes. UC, 2000.

ESCOLAS ANGLO-SAXÔNICAS

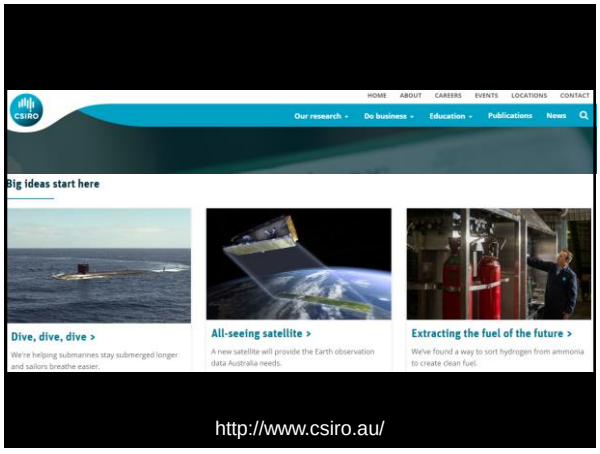


Paisagem e Geomorfologia

Alguns geomorfólogos anglo-saxões, como **A. N. Strahler** (1918-2002), apresentaram concepções sobre a paisagem, mas ainda não tinham uma postura de integração total.

Uma dessas linhas foi a desenvolvida na década de 1940 por geógrafos australianos ligados ao CSIRO (*Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation* - http://www.csiro.au), presente até hoje em alguns países anglo-saxões.

30



O Método CSIRO ou Australiano ou dos *Land systems*, como também ficou conhecido, foi elaborado para reconhecer grandes extensões e ter o conhecimento rápido sem realizar grandes intervenções. Isso só foi possível com avanços tecnológicos (fotointerpretação). Trabalha com pequenas escalas 1:1.000.000, 1:500.000 e 1:300.000.

O resultado do trabalho é expresso por dois tipos de documento:

- Memória consistente dos trabalhos realizados explicando as unidades cartografadas;

- Mapa das diferentes unidades de paisagem, com bloco-diagramas, perfis e mapas temáticos de vegetação, solos, precipitação, etc.

Esse método considera três níveis taxonômicos: sistemas de terra (*land systems*), unidades do terreno (*land units*) e as facetas do terrenos (*land facetes*).

32

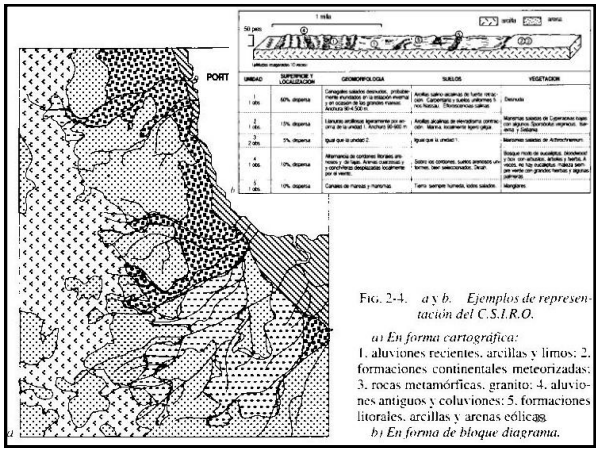


FIG. 2-4. *a y b. Ejemplos de representación del C.S.I.R.O.*

a) En forma cartográfica:
1. aluviones recientes, arcillas y limos; 2. formaciones continentales meteorizadas; 3. rocas metamórficas, granito; 4. aluviones antiguos y coluviones; 5. formaciones litorales, arcillas y arenas eólicas.

b) En forma de bloque diagrama.

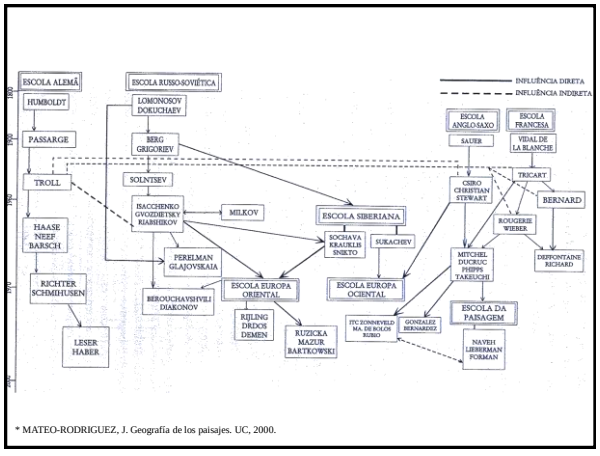
Outras linhas de pesquisa

Apresentam um caráter aplicado (*land use*): usos do solo, não somente agrícola ou florestal, mas também com valor estético necessário ao bem estar psicológico do homem. Assim, esse caráter também está presente no planejamento territorial, considerando a valoração da paisagem em termos de seus atributos naturais, como por exemplo, quanto custaria uma recuperação de uma floresta.

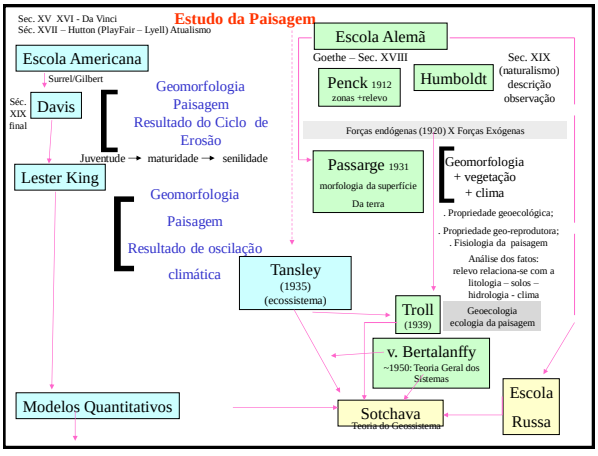
I. L. McHarg (1920-2001/EUA) considera os processos biológicos como orientadores do planejamento. Para ele, a paisagem reflete a interação de um sistema complexo de processos biológicos determinantes dos usos do solo e o determinismo econômico que direciona a localização e o crescimento da malha urbana.

Outros autores americanos importantes na Ciência da Paisagem: **W. M. Davis**, **L. King**, **Y. F. Tuan**, **R. T. T. Forman**, **Z. Naveh**, **A. Lieberman**, **R. Brunet** e **Carl Sauer**, entre outros.

34



* MATEO-RODRIGUEZ, J. Geografía de los paisajes. UC, 2000.

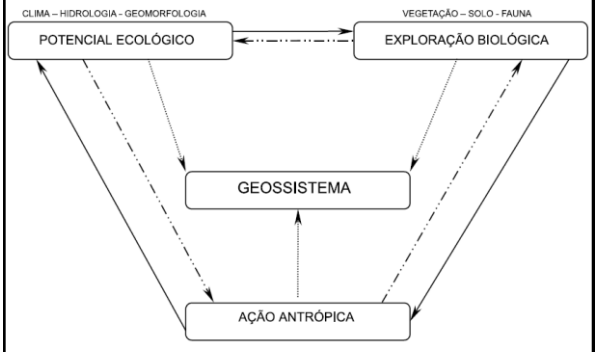


ESCOLA FRANCESA

Há muitas universidades e centros de pesquisa que desenvolveram estudos sobre a paisagem, muitos seguindo as linhas alemã e soviética, mas também apresentando contribuições importantes, principalmente metodológicas. **G. Bertrand**, da Universidade de Toulouse, definiu a paisagem como: "é uma porção do espaço caracterizada por um tipo de combinação dinâmica e, por conseqüência, instável, de elementos geográficos diferenciados – físicos, biológicos e antrópicos – que, ao atuar dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto geográfico indissociável que evolui em bloco, tanto sob os efeitos das interações entre os elementos que a constituem, como sob o efeitos da dinâmica própria de cada um desses elementos considerados separadamente".

Bertrand estabeleceu as unidades de paisagem complexa em três níveis: o meio físico, os ecossistemas e a intervenção humana.

37



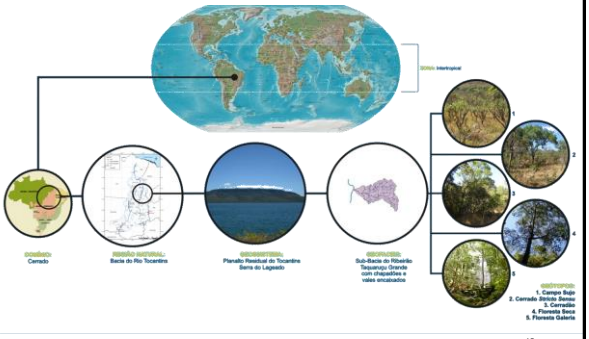
ESBOÇO DE UMA DEFINIÇÃO TEÓRICA DE GEOSSISTEMA
BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global - esboço metodológico. Ra'e Ga, n.8, p.144-152, 2004

38

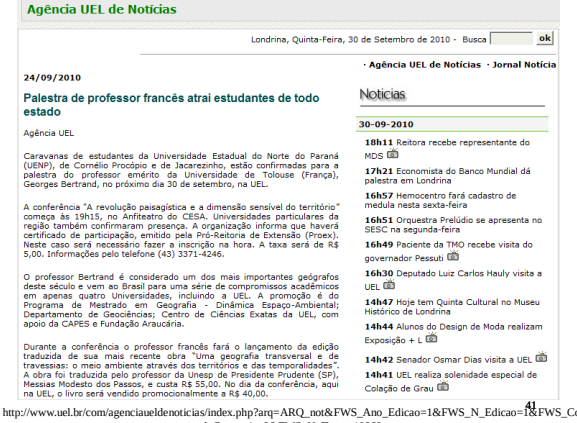
Bertrand também estabeleceu uma taxonomia nas unidades de paisagem: geótopo, geofácies e geossistema. Ele ressalta na importância da dinâmica das diferentes unidades da paisagem do ponto de vista fisionômico. Também a cartografia exerce papel importante. Considera a vegetação como principal elemento integrador.

39

EXEMPLOS DE UNIDADES DE PAISAGEM PARA O BRASIL DE ACORDO COM BERTRAND (1971)



40



Agência UEL de Notícias

Londrina, Quinta-Feira, 30 de Setembro de 2010 - Busca ok

· Agência UEL de Notícias · Jornal Notícia

24/09/2010

Palestra de professor francês atrai estudantes de todo estado

Agência UEL

Caravanas de estudantes da Universidade Estadual do Norte do Paraná (UENP), de Cornélio Procópio e de Jacarezinho, estão confirmadas para a palestra do professor emérito da Universidade de Tolouse (França), Georges Bertrand, no próximo dia 30 de setembro, na UEL.

A conferência "A revolução paisagística e a dimensão sensível do território" começa às 19h15, no Anfiteatro do CESA. Universidades particulares da região também confirmaram presença. A organização informa que haverá certificado de participação, emitido pela Pró-Reitoria de Extensão (Proex). Neste caso será necessário fazer a inscrição na hora. A taxa será de R$ 5,00. Informações pelo telefone (43) 3371-4246.

O professor Bertrand é considerado um dos mais importantes geógrafos deste século e vem ao Brasil para uma série de compromissos acadêmicos em apenas quatro Universidades, incluindo a UEL. A promoção é do Programa de Mestrado em Geografia - Dinâmica Espaço-Ambiental; Departamento de Geociências; Centro de Ciências Exatas da UEL, com apoio da CAPES e Fundação Araucária.

Durante a conferência o professor francês fará o lançamento da edição traduzida de sua mais recente obra "Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades". A obra foi traduzida pelo professor da Unesp de Presidente Prudente (SP), Messias Modesto dos Passos, e custa R$ 55,00. No dia da conferência, aqui na UEL, o livro será vendido promocionalmente a R$ 40,00.

Notícias

30-09-2010

18h11 Reitora recebe representante do MDS

17h21 Economista do Banco Mundial dá palestra em Londrina

16h57 Hemocentro fará cadastro de medula nesta sexta-feira

16h51 Orquestra Prelúdio se apresenta no SESC na segunda-feira

16h49 Paciente da TMO recebe visita do governador Pessuti

16h30 Deputado Luiz Carlos Hauly visita a UEL

14h47 Hoje tem Quinta Cultural no Museu Histórico de Londrina

14h44 Alunos do Design de Moda realizam Exposição + L

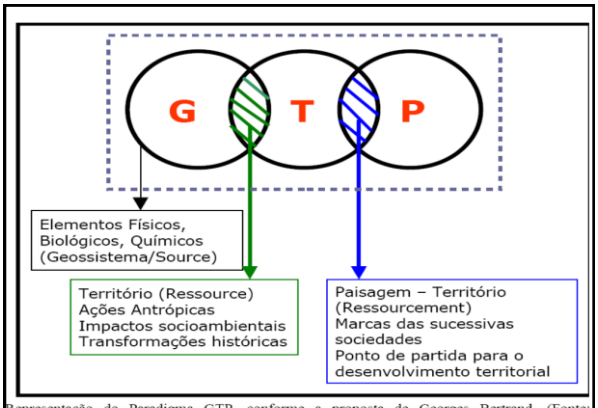
14h42 Senador Osmar Dias visita a UEL

14h41 UEL realiza solenidade especial de Colação de Grau

41

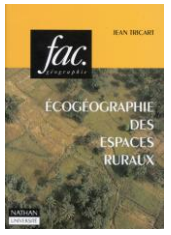
http://www.uel.br/com/agenciaueldenoticias/index.php?arq=ARQ_not&FWS_Ano_Edicao=1&FWS_N_Edicao=1&FWS_Cod_Categoria=2&FWS_N_Texto=10862

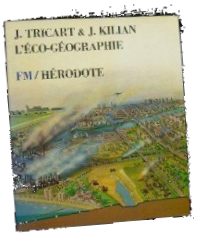
G. Bertrand: *Uma geografia transversal e de travessias. O meio ambiente através dos territórios e das temporalidades* (Modelo GTP: Geossistemas, Território e Paisagem)



Representação do Paradigma GTP, conforme a proposta de Georges Bertrand. (Fonte: BERTRAND, 2007. Org.: Reginaldo J. Souza)

Jean Tricart (1920-2003), autor de *Ecodinâmica*, inspirado nas concepções geoecológicas de Troll, apresenta, entre outros, o conceito de unidades ecodinâmicas, que está integrado ao conceito de ecossistema. Outra obra importante é *Ecogeografia dos espaços rurais*, na qual há forte enfoque agronômico-ambiental e no planejamento agroambiental.

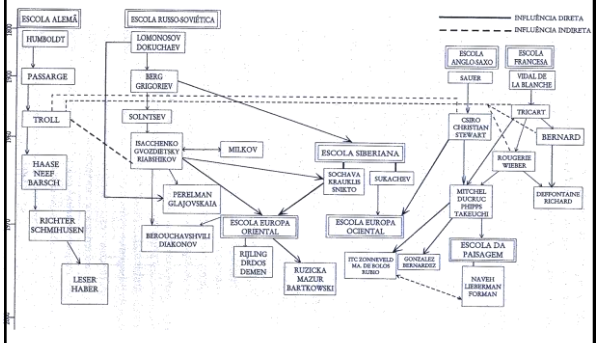




G. Cabussel estabeleceu uma tipologia de paisagens na escala 1:100.000, considerando a paisagem como o conjunto formado pela vegetação natural e a transformada pela ação humana.

G. Rougerie, da Universidade de Paris, tratou em sua tese de doutorado da evolução dos solos na paisagem da Costa do Marfim.

Outros autores franceses: **G. Soutadé**, **M. Phipps**, **G. Allaire**, **J. C. Wieber**, **D. Mathieu**, **F. Mourad** e **A. Dauphiné**, entre outros.



* MATEO-RODRIGUEZ, J. Geografía de los paisajes. UC, 2000.

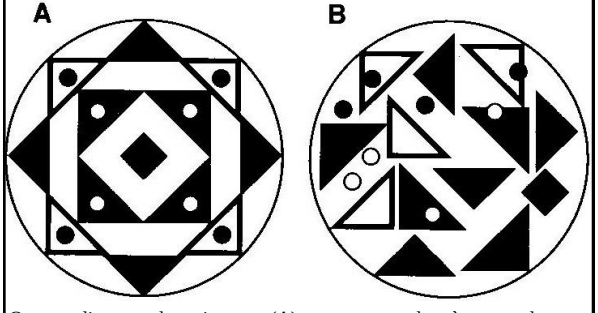
ESCOLAS IBÉRICAS

Dentro os centros e universidades que se destacam está a Universidade de Barcelona, com **M. Terán**, influenciado pela escola alemã, e o núcleo da Universidade de Madrid.

E. Martínez de Pisón tratou do modelo sistêmico: "seria preciso elaborar um estudo das inter-relações paisagísticas e das ações humanas perturbadoras para chegar a um diagrama complexo que reflita fielmente o sistema da realidade". Aplicou o método CSIRO na Espanha.

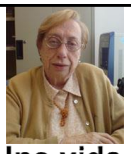
Outros autores: **F. Rodríguez Martínez**, **F. Ortega Alba**, **E. Pérez Chacón**, **A. Ramos**, **D. Gómez Orea**, **F. G. Bernáldez** e **M. Bolós i Capdevila**, entre outros.

Tem apresentado linhas ligadas à aplicação e à recuperação de paisagens alteradas e degradadas, além de gestão da paisagem rural mediante estudos agroclimáticos, previsão de pragas, etc. Também há influência da escola americana, com estudos sobre os valores estéticos e de percepção da paisagem.



O entendimento da paisagem (A) nunca se reduz à soma de seus elementos constituintes (B), uma vez que eles aparecem interconectados, estruturados, interligados e inter-relacionados de uma maneira ou de outra (Bolós, 1992).

"Revista de Geografia", vol. XXX-XXXI, 1996-97, pp. 13



Maria de Bolòs i Capdevila: Una vida dedicada a la geografía y, particularmente, al estudio del paisaje

ANTONIO GÓMEZ ORTIZ

Palabras clave: *Ciencia del Paisaje, Geografía Física, geosistema, Maria de Bolòs.*

Mots clé: *Science du Paysage, Geógraphie Physique, geosystème, Maria de Bolòs*

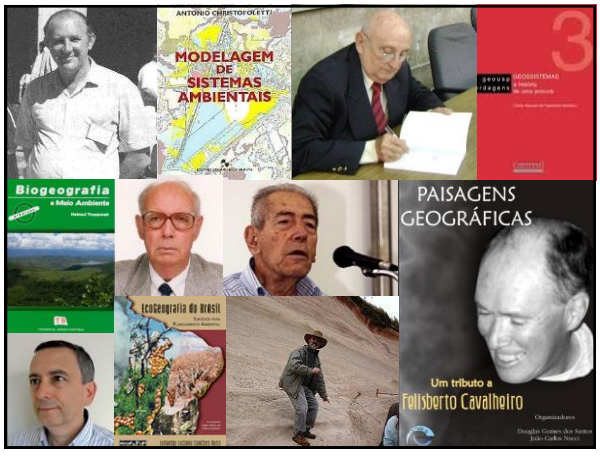
http://www.raco.cat/index.php/RevistaGeografia/article/view/46091/56897

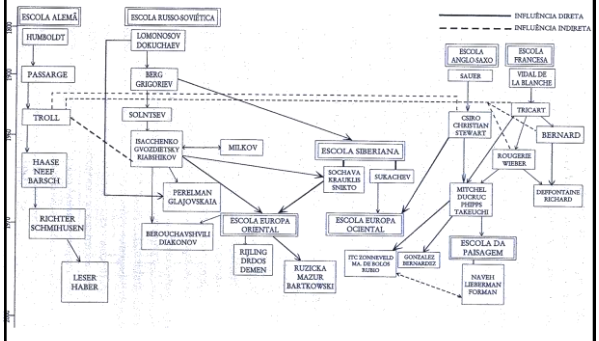
OUTRAS ESCOLAS

Há centros e universidades em outros países que se desenvolvem estudos da paisagem, não necessariamente criando uma escola ou seguinte apenas uma:

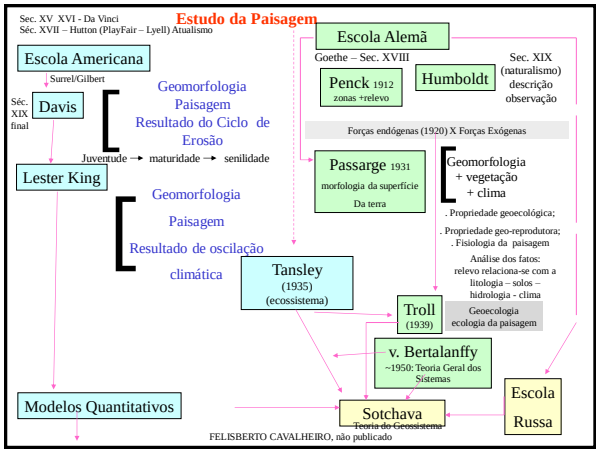
- **Polônia**: J. Kondracki, A. Richling;
- **República Tcheca**: E. Mazur, J. Drdos;
- **Romênia**: S. Mechedint, C. Grumazescu;
- **Canadá**: J. Bonn; M. R. Moss, L. S. Davis;
- **Itália**: V. Giacomini; E. Farina;
- **Cuba**: J. M. Mateo Rodríguez, E. Salinas;

- **Brasil**: A. Ab'Saber, C. A. F. Monteiro, F. Cavalheiro, J. L. S. Ross, H. Troppmair, A. Christofoleti, J. C. G. Camargo, A. G. Viadana, J. E. Santos, M. M. Passos, C. Foresti, O. Cruz, S. R. Grossi, E. V. Silva, M. C. Andrade, R. L. Corrêa, I. B. Dallacorte, L. L. Vanderley, J. C. Nucci, etc.



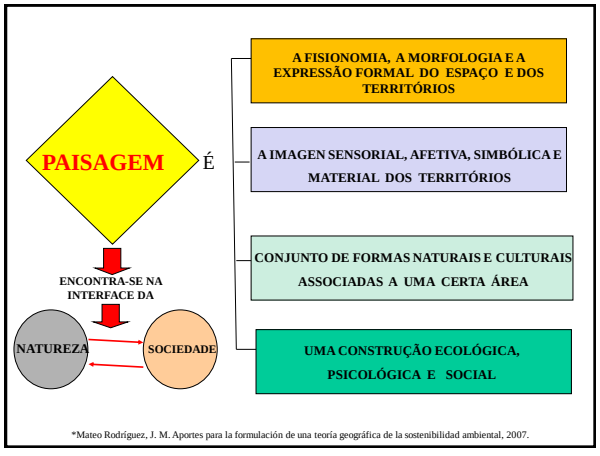


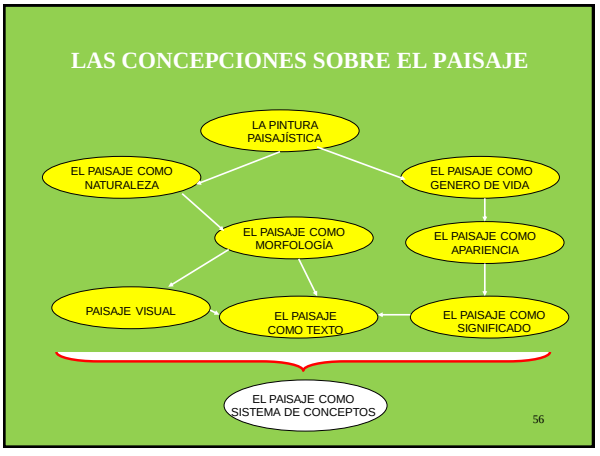
* MATEO-RODRIGUEZ, J. Geografía de los paisajes. UC, 2000.



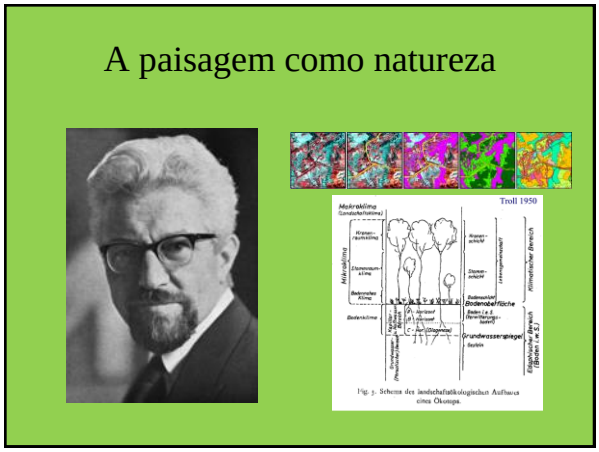
LINHA DE PENSAMENTO	AUTORES	CARACTERÍSTICA DO PARADIGMA BÁSICO	TRATAMENTO DA CATEGORIA ESPAÇO	TRATAMENTO DA CATEGORIA PAISAGEM	TRATAMENTO DA CATEGORIA REGIÃO
GEOGRAFIA AMBIENTAL, ECOGEOGRAFIA OU GEOECOLOGIA	Tricart, Troll, Sochava	A Geografia como o estudo dos sistemas ambientais, considerando a relação natureza-sociedade e os espaços físicos concretos. Privilegia a articulação espaço-temporal das diferentes categorias dos sistemas ambientais. Tenta superar a dicotomia natureza-sociedade, articulando a questão ambiental com a criação de espaços.	O espaço físico visto como um conjunto de pontos e sua existência em si. O espaço geográfico é interpretado como o sistema de objetos e as ações que os condicionam. O território é definido por fronteiras políticas e jurídicas.	São aceitas três interpretações: paisagem natural, paisagem antropo-natural e paisagem cultural., que se articulam para tornar a paisagem como um conceito geral.	A regionalização é considerada como uma individualização espacial, podendo ser de vários tipos: econômica, política, administrativa, natural, geoecológica ou econômica.

CORRÊA, R. L. Região e organização espacial. Editora Ática, Sao Paulo, 1986, 93p.
CORRÊA, R. L. Espaço: um conceito chave da geografia. In: Geografia: conceitos e temas. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 1995, p. 25 – 48.

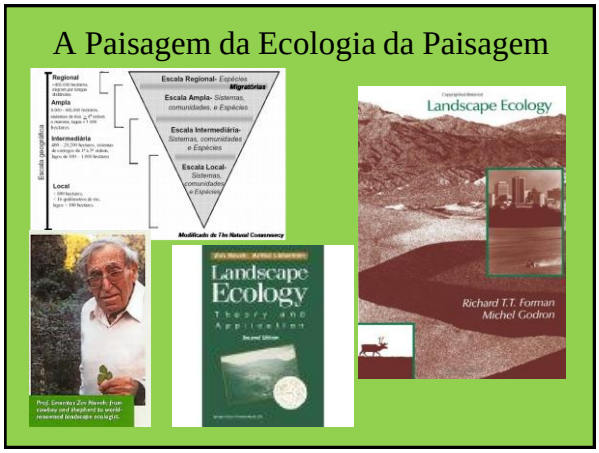

PAISAGEM
É
ENCONTRA-SE NA INTERFACE DA
NATUREZA
SOCIEDADE
A FISIONOMIA, A MORFOLOGIA E A EXPRESSÃO FORMAL DO ESPAÇO E DOS TERRITÓRIOS
A IMAGEN SENSORIAL, AFETIVA, SIMBÓLICA E MATERIAL DOS TERRITÓRIOS
CONJUNTO DE FORMAS NATURAIS E CULTURAIS ASSOCIADAS A UMA CERTA ÁREA
UMA CONSTRUÇÃO ECOLÓGICA, PSICOLÓGICA E SOCIAL
*Mateo Rodríguez, J. M. Aportes para la formulación de una teoría geográfica de la sostenibilidad ambiental, 2007.


LAS CONCEPCIONES SOBRE EL PAISAJE
LA PINTURA PAISAJÍSTICA
EL PAISAJE COMO NATURALEZA
EL PAISAJE COMO GENERO DE VIDA
EL PAISAJE COMO MORFOLOGÍA
EL PAISAJE COMO APARIENCIA
PAISAJE VISUAL
EL PAISAJE COMO TEXTO
EL PAISAJE COMO SIGNIFICADO
EL PAISAJE COMO SISTEMA DE CONCEPTOS
56

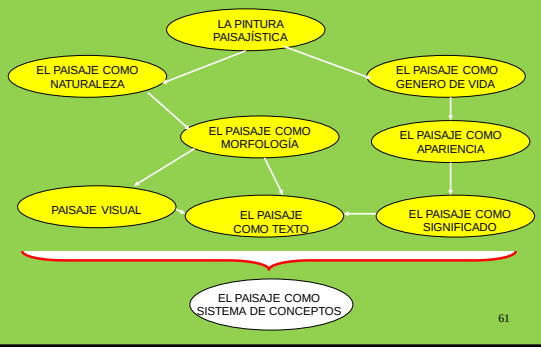
A paisagem como natureza
O Cosmos de Humboldt
Cross-section of the distribution of plants by altitude on Mt. Chimborazo, Alexander von Humboldt and Aimé Bonpland, Essai sur la géographie des plantes (Essay on the Geography of Plants), 1805.
WWW.BOTANICUS.ORG


A paisagem como natureza
Troll 1950
Fig. 3. Schema der landschaftsökologischen Aufbaues eines Ökotops.

A Paisagem da Ecologia
Ecologia de comunidades vs Ecologia da Paisagem
ecossistemas
Precipitação
Diversidade da paisagem
Temperatura (radiação solar)
Fragmentação
Embasamento geológico
Diversidade de espécies
Isolamento
Topografia
Interação entre spp
Solo
Conectividade
Perspectiva da ecologia de ecossistemas
Perspectiva da ecologia da paisagem
Relações entre padrões espaciais e processos ecológicos
Estudos de manchas, corredores e matrizes
Tipos de Paisagem
paisagem


A Paisagem da Ecologia da Paisagem
Escala Regional- Espécies Migratórias
Escala Ampla- Sistemas, comunidades, e Espécies
Escala Intermediária- Sistemas, comunidades e Espécies
Escala Local- Sistemas, comunidades e Espécies
Modificado de The Natural Conservancy
Landscape Ecology
Richard T.T. Forman
Michel Godron
Landscape Ecology
Theory and Application

LAS CONCEPCIONES SOBRE EL PAISAJE



61

GEOGRAFIA E ECOLOGIA DAS PAISAGENS

A Ecologia, como todo ramo científico, passou por um processo de desenvolvimento e formação, cujas etapas são as seguintes:

Gênese: caracterizada pelo surgimento do termo **Ecologia**, introduzido pelo zoólogo alemão Ernest Haeckel (1886). As noções de biocenose e comunidades naturais (conjunto ou associação de organismos em determinadas condições do meio) foram propostas pelo biólogo alemão Mobius (1877). Em 1890, dividiu-se em **Auto-ecologia** (ecologia das espécies) e **Sinecologia** (ecologia das comunidades).

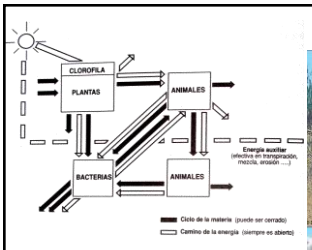
BOLÓS I CAPDEVILA, M. Manual de ciencia del paisaje. Barcelona: Masson, 1992.
FORMAN, T.T. & GODRON, M. Patches and structural componentes for a Landscape Ecology. BioScience, nov. 1981, p. 733-740.
MATEO-RODRIGUEZ, J. Geografiade los paisajes. UC, 2000.
ROSS, J. L. S. Ecogeografiado Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.
TROPPMAIR, H. Ecologia da paisagem: uma retrospectiva. Anais do 1 Fórum de Debates Ecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental. Rio Claro: Unesp, 2000.

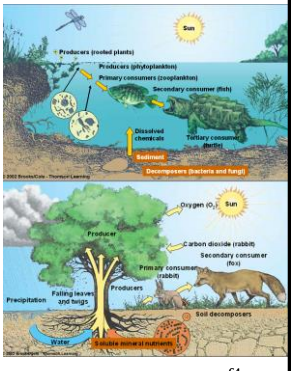
62

Desenvolvimento dos fundamentos teóricos da Ecologia e da Ecologia de Populações: desenvolvem-se os conceitos de **Ecossistema**, introduzido em pelo inglês Tansley (1935), e de **Biogeocenose**, proposto pelo russo Sukachev (1942).

Ambos defendiam a idéia da unidade entre o conjunto de organismos com o meio inorgânico, sustentada pela circulação de substâncias e a transformação da energia como base para o funcionamento dos sistemas ecológicos.

63





A Ecologia, ao estudar os ecossistemas, enfocou principalmente as mudanças de fluxos de energia, matéria e informação entre o biocentro do sistema e seu entorno e as relações funcionais.

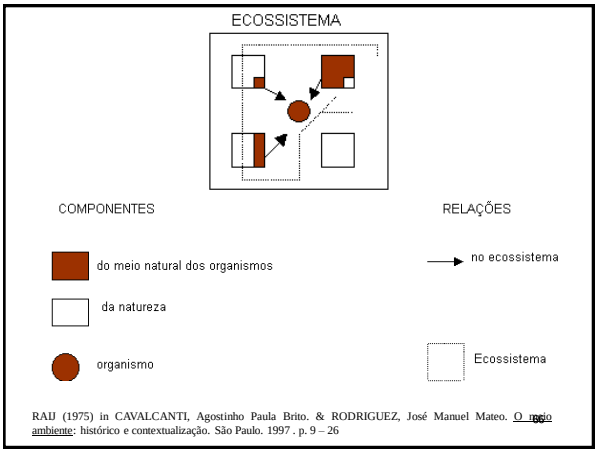
64

O termo **ecossistema** refere-se a uma associação de organismos vivos e substâncias abióticas, ou seja, meio de subsistência que forma um sistema e que ocupa um determinado espaço físico ou território. Seu estudo está baseado somente nas relações e nos processos que têm ligação com os organismos, sendo complexos **mono ou biocêntricos**. Nele, o meio natural ou seu suporte abiótico são examinados pelas relações que apresentam com os organismos. Em geral, o ecossistema é estudado para se conhecer as propriedades do centro do sistema, o organismo vivo.

Neste momento, os ecossistemas eram uma abstração, sendo unidades funcionais, mas sem dimensão espacial, quase um sinônimo para o termo comunidade.

A partir desse momento, consolidou-se a formação da Ecologia como uma disciplina científica.

65



RAIJ (1975) in CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. & RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. O meio ambiente: histórico e contextualização. São Paulo. 1997 . p. 9 – 26

66

A necessidade de incorporar os fundamentos teóricos e os resultados das pesquisas ecológicas ao planejamento e à gestão ambiental e territorial exigiu introduzir a análise da **dimensão espacial** das relações entre os fenômenos bióticos e abióticos. Para isso, passou-se a adotar nos estudos ecológicos a noção de **paisagem**, vinda da Geografia Física, como unidade ecológica e como expressão espacial dos ecossistemas.

A partir disso, com a incorporação da **dimensão espacial**, desenvolveu-se a **Ecologia da Paisagem** como uma disciplina principalmente de enfoque biológico, como uma Sinecologia Geográfica, que se dedica ao estudo das relações entre os organismos ou as biocenoses e o entorno e seus fatores ambientais.

67

Carl Troll (1899-1975)

Carl Troll
(1899-1975)

Incorporou considerações ecológicas à paisagem, definindo ecótopo como uma extensão do conceito de biótopo, que agregaria a totalidade dos elementos geográficos (abióticos).

Definiu o conceito de Ecologia da Paisagem (*Landschaftsoekologie*) em 1939, na obra *Luftbildplan und Ökologische Bodenforschung*, termo chamado posteriormente por outros autores de Geoecologia.

Troll pesquisou tanto a paisagem natural (*Naturlandschaft*) quanto a paisagem cultural (*Kulturlandschaft*), mas a última é seu conceito principal porque inclui a paisagem natural e a humana.

68

O termo **Ecologia da Paisagem** tinha como objetivo principal a análise funcional da paisagem e entendimento das múltiplas dependências entre seus componentes.

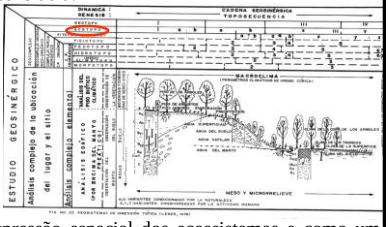
Porém, em 1963, Troll modificou a definição: disciplina científica que se ocupava do estudo do complexo das inter-relações entre as biocenoses e o meio que existe nas diferentes áreas da paisagem, utilizando a concepção de ecossistema de Tansley.

Troll considerava que a Ecologia da Paisagem estudava a organização dos ecossistemas e sua distribuição e relações com a paisagem, além da influência da distribuição espacial dos elementos da paisagem no funcionamento ecossistêmico.

69

Os biólogos, ao determinarem as unidades ecológicas como as unidades principais da Ecologia da Paisagem, consolidaram a visão e o enfoque biocêntrico que considera:

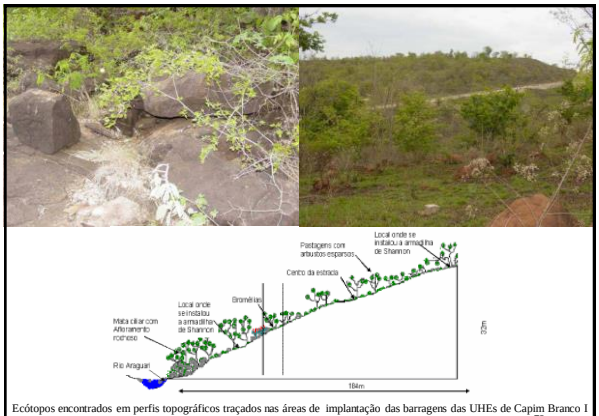
Fitótopo
Zoótopo
Ecótopo



• A paisagem como a expressão espacial dos ecossistemas e como um complexo, padrão ou mosaico de **ecótopos** (ecossistemas concretos que se encontram num lugar definido e que é visto como a célula da paisagem, ou seja, a menor e mais importante unidade ecológica da Ecologia da Paisagem). Biótopo é a localização de uma comunidade biótica e é a unidade básica da Ecologia de Comunidades;

70

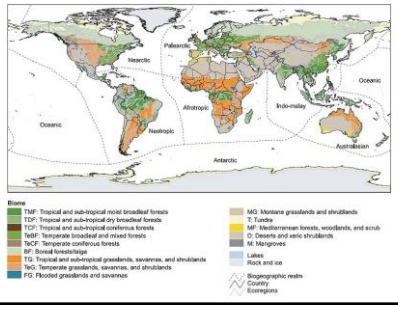
A paisagem como mosaico de **ecótopos**



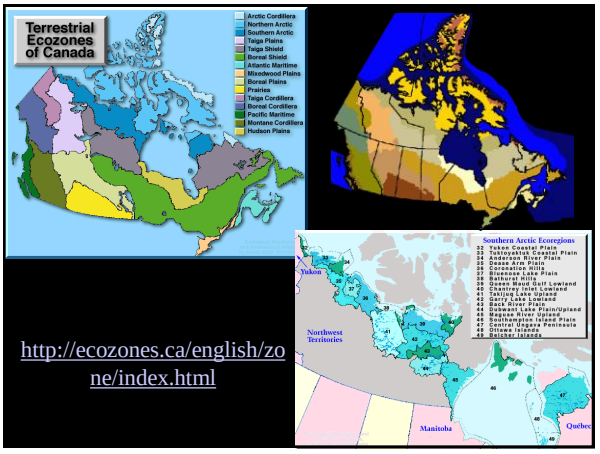
Ecótopos encontrados em perfis topográficos traçados nas áreas de implantação das barragens das UHEs de Capim Branco I e II, na bacia do rio Araguari, no município de Uberlândia (MG) - http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15457/8747

72

• A paisagem como a unidade de classificação hierárquica dos ecossistemas (ecozona, ecoprovíncia, ecorregião, ecodistrito e ecótopo), baseando-se na relação entre os fatores bióticos e abióticos para definição das unidades superiores; e, nas propriedades da vegetação, para as unidades inferiores;



73



http://ecozones.ca/english/zone/index.html

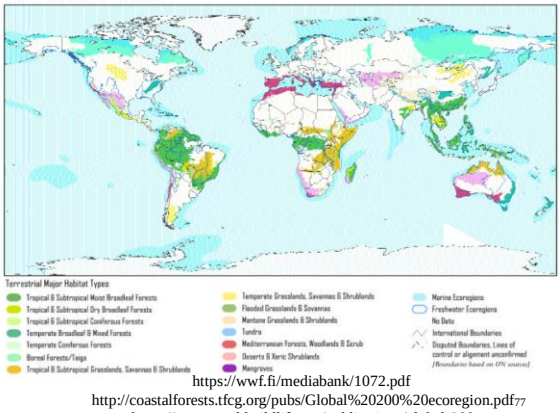
https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/digital-map-of-european-ecological-regions

http://www.fao.org/docrep/004/y1997e/y1997e0w.htm

75

http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/biblioteca/protezione_natura/ecoregioni_italia_it.pdf

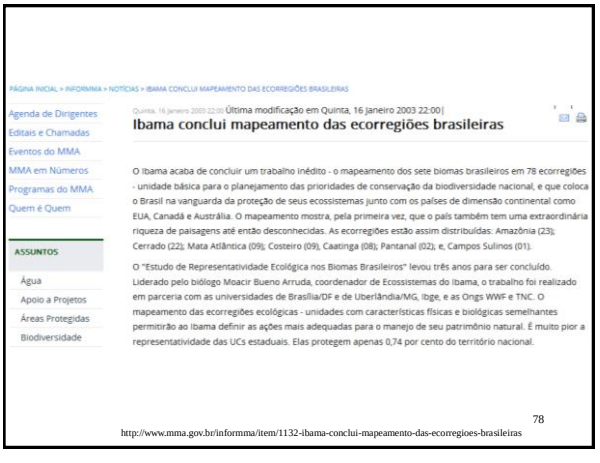
76



https://wwf.fi/mediabank/1072.pdf

http://coastalforests.tfcg.org/pubs/Global%20200%20ecoregion.pdf77

https://www.worldwildlife.org/publications/global-200



78

http://www.mma.gov.br/informma/item/1132-ibama-conclui-mapeamento-das-ecorregioes-brasileiras

http://www.usp.br/agen/repgs/2003/imgs/007maior.jpg

79

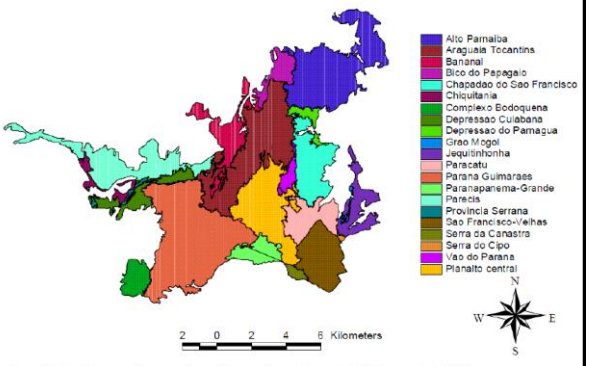


Figura 2.16 – Ecorregiões no Cerrado contínuo. Fonte: Pinheiro et al. (2008)

http://institutolife.org/tecnico/ecorregioes/

81

INPE ePrint: sid.inpe.br/mtc-m19/80/2009/11.30.14.10 v1 2009-12-01

O CONCEITO DE ECORREGIÃO E OS MÉTODOS UTILIZADOS PARA O SEU MAPEAMENTO

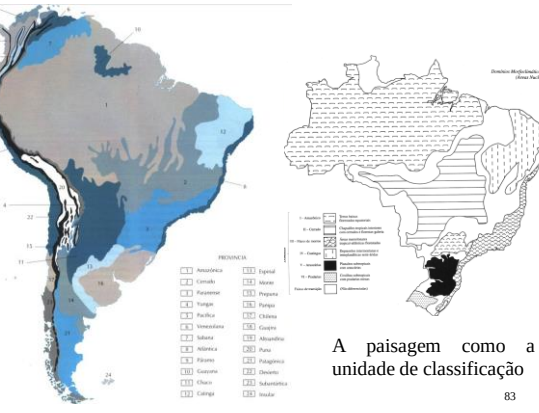
Arimatéa de Carvalho XIMENES[1]
Silvana AMARAL[2]
Dalton Morrison VALERIANO[3]

RESUMO

As ecorregiões são usualmente definidas como áreas relativamente homogêneas que possuem condições ambientais similares. Embora exista consenso que as ecorregiões representam um mosaico de ecossistemas relativamente homogêneos quando comparadas com as regiões adjacentes, ainda não há um acordo conceitual e metodológico para reconhecer e identificar as ecorregiões. As abordagens aplicadas para o mapeamento das ecorregiões na escala regional geralmente não seguem uma metodologia padronizada. Os limites são estabelecidos com auxílio de especialistas que possuem o conhecimento acerca da extensão das áreas consideradas homogêneas. Com o avanço tecnológico e o desenvolvimento de algoritmos robustos de

82

https://www.researchgate.net/profile/Silvana_Amaral/publication/47444587_O_conceito_de_ecorregiao_e_os_metodos_utilizados_para_o_seu_mapeamento/links/0deec529cddae54933000000/O-conceito-de-ecorregiao-e-os-metodos-utilizados-para-o-seu-mapeamento.pdf

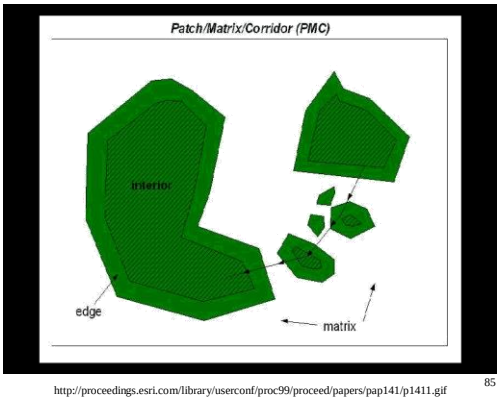


A paisagem como a unidade de classificação

83

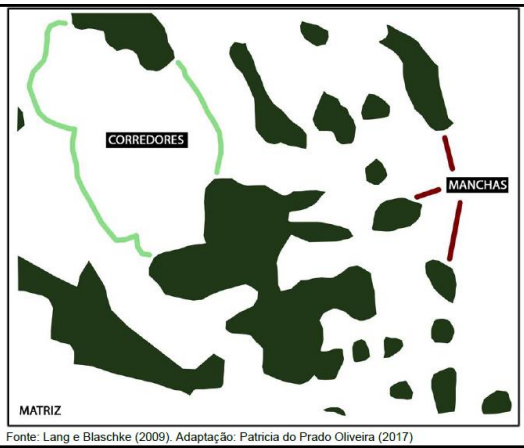
- A estrutura da paisagem como a distribuição de energia, nutrientes, espécies e componentes dos ecossistemas. São componentes da estrutura da paisagem:
- **manchas** (*patches*), que são as comunidades ou conjuntos de espécies rodeados por uma matriz com uma diferente estrutura e composição das comunidades;
- **matriz** (*matrix*), que é a área subjacente diferente em quando comparada às manchas;
- os elementos de interação ou **corredores**;
- e, as **redes de conexão** biológica. Esse conceito de estrutura na Ecologia da Paisagem privilegiou a estrutura biótica dos ecossistemas, ou seja, as relações entre os sistemas bióticos e o espaço físico;

84



http://proceedings.esri.com/library/userconf/proc99/proceed/papers/pap141/p1411.gif

85



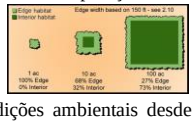
Fonte: Lang e Blaschke (2009). Adaptação: Patricia do Prado Oliveira (2017)

Os principais atributos utilizados são: tamanho, forma, disposição espacial e conectividade.

Tamanho

Condiciona a diversidade de espécies que as manchas podem abrigar; determina a população de diversas espécies, afetando espécies de maneira diferente. A diminuição da superfície de um hábitat determina que as populações de muitos organismos diminuam além de seu tamanho mínimo viável e, consequentemente, desapareçam.

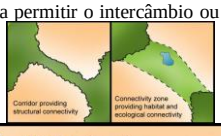
Forma



Estabelece-se um gradiente de condições ambientais desde o interior até a margem da mancha, com influência progressivamente maior dos hábitats adjacentes, sendo que as espécies irão se distribuir ao longo desse gradiente segundo sua capacidade para tolerar ou aproveitar as influências dos hábitats vizinhos. A relação entre perímetro e área interior variará de forma importante e também influenciará a composição de espécies.

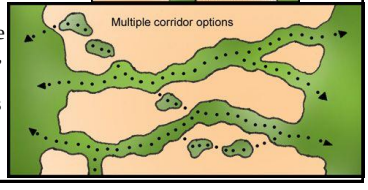
Número e disposição espacial

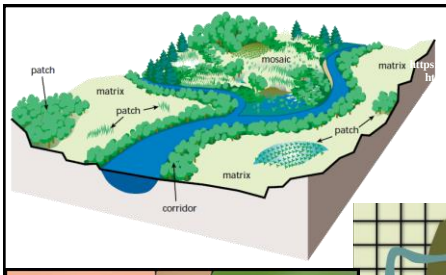
O número e a distribuição espacial das manchas também condicionam as espécies e os processos ecológicos. Por exemplo, algumas espécies próprias de hábitats que ocupam grandes superfícies inalteradas podem sobreviver em um ambiente onde este hábitat se encontra fragmentado em unidades pequenas, mas situadas a uma distância suficientemente pequena para permitir o intercâmbio ou fluxo de indivíduos ou de genes entre elas.

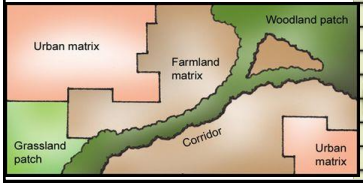


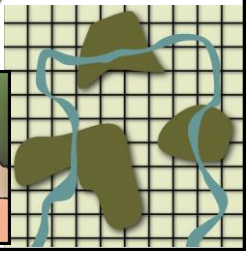
Conectividade

A conectividade refere-se à continuidade física existente em um determinado hábitat, mensurável, por exemplo, a partir da distância entre as diferentes manchas.









https://www.uni-muenster.de/imperia/md/content/landschaftsoekologie/oekologischeplanung/team/publikationenjan/patch-corridor-matrix_mosaics_self-archiving.pdf

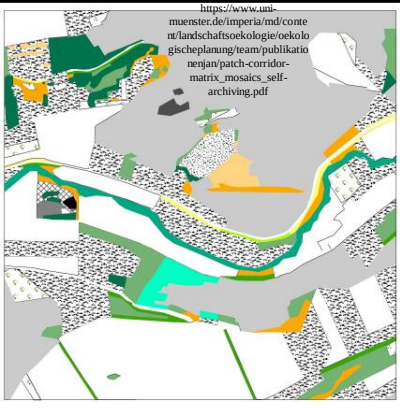
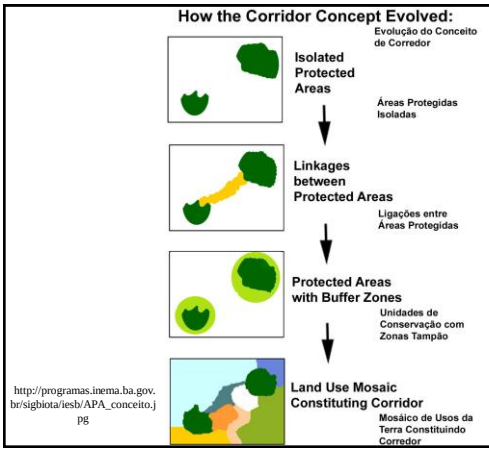


Fig. 1. Map of habitat types of *Heracleum mantegazzianum* and other land-cover types in an exemplary study area (Rhineland-Palatinate, Ahrweiler). Edges of the study area are 1 km.



http://programas.inema.ba.gov.br/sigbiota/iesb/APA_conceito.jpg

92

Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE

Desempenho da classificação supervisionada em diferentes programas: comparação por meio do uso da terra e do índice de naturalidade da paisagem.

Angela Terumi Fushita [1]
Rodrigo Rufino dos Reis [1]
Luiza Faresin[1]
José Eduardo dos Santos[1]

[1] Laboratório de Análise e Planejamento Ambiental/ Departamento de Ciencias Ambientais/
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar *campus* São Carlos
Rod. Washington Luis km 235 – São Carlos – SP, Brasil
angela_fushita@yahoo.com.br
rodrigo_rufino93@hotmail.com
luiizah@yahoo.com.br
djes@ufscar.br

Abstract. This paper objectives to evaluate the classification of land use and occupation among four software (SPRING 5.2, MULTISPEEC, ARCGIS 10 and IDRISI SELVA) for an test area and analyzes the urbanity index to theses landscapes. For characterization of land use and occupation was made the rectangle with 684 columns and 556 rows of the orbital images (Landsat 5 TM, orbit 220, point 75 , bands 3, 4 e 5, pass in August, 18 of 2011). The maximum likelihood classification (MAXLIKE) to satellite image was processed in SPRING 5.2, MULTISPEEC, ARCGIS 10 and IDRISI 32. Points for gauging in field had been showed and analyzed accuracy of the two maps through the kappa coefficient. The urbanity index (IB) was made in IDRISI with the land use map. The kappa coefficient (k) gotten for each material is k spring = 0.53, kmultispeec = 0.49, k arcgis = 0.51 and k idrisi = 0.41. The higher accuracy and fewer pixel sampled was obtained SPRING 5.2, so it is not possible to relate the amount of training area and the mapping accuracy.The average of IB were IB spring = 0.611; IB multispeec = 0.73; IB arcgis = 0.41 and IB idrisi = 0.334The ranges of urbanity index generated from the product of different software shown as the choice of classification technique, method and program interferes with the performance of this particular index.

Palavras-chave: remote sensing, image processing, urbanity index, sensoriamento remoto, processamento de imagens, índice de urbanidade.

93

http://marte2.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte2/2013/05.29.01.03.39/doc/p1601.pdf

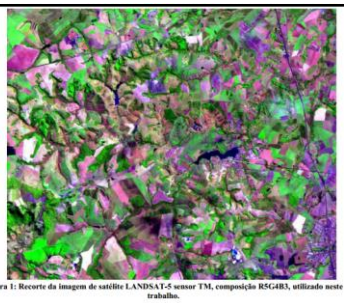


Figura 1: Recorte da imagem de satélite LANDSAT-5 sensor TM, composição R5G4B3, utilizado neste trabalho.

Tabela 2: Área (ha) das classes de uso e ocupação da terra em cada software utilizado.

Classes	Área(ha)				
	SPRING	MULTISPEEC	IDRISI	ARC	MÉDIA
Solo exposto	17.258,76	19.991,25	10.027,08	14.345,73	15.405,71
Agricultura	7.511,31	6.708,06	12.153,51	6.230,61	8.150,87
Água	180,00	450,63	190,35	457,92	319,73
Remanescentes Florestais	9.277,29	7.077,42	11.856,42	13.193,10	10.351,06
Total	34.227,36	34.227,36	34.227,36	34.227,36	34227,36

94

http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p1601.pdf

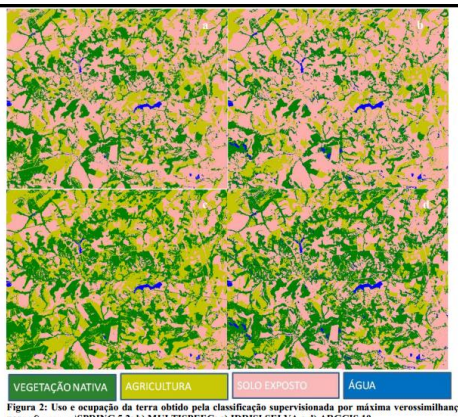


Figura 2: Uso e ocupação da terra obtido pela classificação supervisionada por máxima verossimilhança nos *softwares:* *a)*SPRING 5.2; b) MULTISPEEC; c) IDRISI SELVA e d) ARGCIS 10.

http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p1601.pdf

A partir dos mapas de uso e ocupação da terra produzidos em cada software foi gerado o índice de urbanidade, para averiguar a interferência do software no método de classificação.

O índice de urbanidade (IB) é utilizado para mensurar o quanto as paisagens estão dominadas por sistemas fortemente alterados pelo homem (WRBKA et al. 2004) e foi calculado no software IDRISI SELVA, pela Equação 1:

$$IB = \log_{10}\left[\frac{(A+U)}{F+W}\right]_{Eq(1)}$$

onde U = área urbana, A = área agricola, F = áreas florestais, W = água e áreas alagadas.

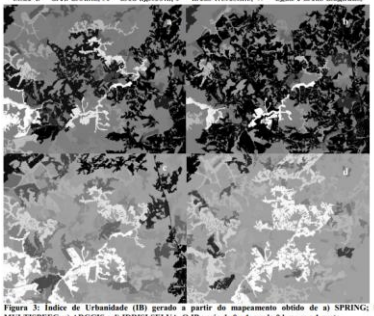


Figura 3: Índice de Urbanidade (IB) gerado a partir do mapeamento obtido de a) SPRING; b) MULTISPEEC; c) ARCGIS e d) IDRISI SELVA. O IB varia de 0 a 1, sendo 0 branco e 1 preto.

96

http://www.dsr.inpe.br/sbsr2013/files/p1601.pdf

2.3. Uso de métricas para análise espacial da paisagem

Foi utilizado o *software Fragstats* 3.3 para as métricas de classes e de paisagem, sendo os índices quantificados, de acordo com Volatão (1998), os seguintes:

A - Métricas de área Quantificam a composição da paisagem e fornecem sobre ela informações importantes sobre a dinâmica de populações vegetais e animais, e o tamanho de área condiciona a distribuição das espécies e interfere na disponibilidade de recursos. As métricas de área analisadas foram:

a) AREA (área) Área do fragmento em hectares.

b) CA (área da classe) Área de todos os fragmentos da classe em há.

c) %LAND (percentagem da paisagem) Percentagem de ocupação de fragmentos de mesma classe na paisagem.

d) NP Número de fragmentos da classe existentes na paisagem.

B - Métricas de forma São responsáveis pela configuração da paisagem e seu principal aspecto é a sua relação com o efeito de borda que altera as condições bióticas e abióticas dos fragmentos e das espécies ali ocorrentes. As métricas de forma analisadas foram: SHAPE (índice de forma) mede a complexidade da forma comparada a um círculo (versão vetorial) ou a um quadrado (versão matricial). Para a versão vetorial, no caso do círculo, teria o melhor valor quando SHAPE = 0,88. Para a versão matricial, que leva em conta os cantos dos *pixels* e presume os quadrados, os melhores valores são aqueles próximos a SHAPE = 1.13; o menor valor, desse modo, é SHAPE = 1 para o quadrado. Quanto mais recortado e com menos área, maior o valor desse índice.

C - Métricas de área central ("core") É considerada medida da qualidade de hábitat, uma vez que indica quanto existe realmente de área efetiva de um fragmento, após descontar-se o efeito de borda. São elas:

a) TCA (área central total) Soma das áreas centrais de todas as classes em há.

b) CAI (índice de áreas centrais) Porcentagem de área central de cada fragmento.

c) C%LAND (percentual de área central ("core") na paisagem) Percentual de áreas centrais (excluídas as bordas de 30 m) em relação à área total da paisagem.

D - Métricas de contágio e agregação:

a) IJI (índice de dispersão e justaposição) Fornece informações sobre o grau de agregação dos fragmentos componentes das classes na paisagem. Considera a adjacência de feições dos fragmentos de classe. Varia de 0 a 100%. Valores próximos de 0 indicam que o fragmento não tem contato com outro de sua classe, e valores próximos de 100 indicam entre fragmentos de mesma classe.

b) CLUMPY (índice de agregação) Fornecem informações acerca da extensão na qual os fragmentos ou classes estão agregados ou dispersos na paisagem, permitindo inferir sobre o isolamento das classes. CLUMPY varia de 0 a 1, e os valores próximos de 0 indicam que os fragmentos da classe estão distribuídos aleatoriamente na paisagem, ou seja, há maior desagregação entre eles. CLUMPY aumenta à medida que os fragmentos da classe vão-se agregando e estão próximos entre si, sendo os valores próximos de 1 indicadores de agregação entre eles.

c) PLADJ (índice de agregação) Idem a CLUMPY, porém utilizado para cálculo de métricas da paisagem como um todo.

Além dessas métricas, mediante a utilização do programa *Arc Map* versão 9.2, foi calculada, ainda, a proporção de áreas de conexão na paisagem (CON).

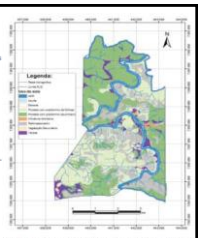


Figura 2 - Mapa das classes de uso do solo (tipos de habitats) na Fazenda Lageado Grande, Paraná, Brasil.
Figura 2 - Land use class map (types of habitats) in Lageado Grande Farm, Paraná, Brazil.

VIDOLIN, Gisley Paula; BIONDI, Daniela; WANDEMBRUCK, Adilson. Análise da estrutura da paisagem de um remanescente de floresta com Araucária, Paraná, Brasil.**Rev. Árvore**, Viçosa , v. 35, n. 3, June 2011 . Available from http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-67622011000300014&lng=en&nrm=iso.

Tabela 1. Índices para avaliação do grau de fragmentação e conectividade da paisagem.

Índice de Fragmentação	Equação[1]	Unidade
Área média dos fragmentos[1]	$F_{ai} = \sum A_i / n_i$	km²
Densidade de fragmentação[1]	$F_d = n_i / A_t$	n_i/km²
Índice de maior Fragmento[1]	$F_m = \frac{F\max}{A_t} \times 100$	%
Média de fragmentos[1]	$F_f = n_i / n_t$	-
Número total de Fragmentos[1]	$n_t = \sum n_k$	-
Área média do fragmento por classe[1]	$F_{ai} = A_i / n_k$	km²
Área Relativa Ocupada	$ARO = \frac{A_i / n_k}{A_t / n_t}$	-
Comprimento de drenagem por classe	$L_{ai} = \sum L_{ai}$	km
Declividade média por classe de uso do solo	$S = \sum S_{ai} / n_k$	%
Densidade de drenagem por classe de fragmentação	$Dd_c = L_{ai} / A_t$	km/km²
Densidade de fragmentação por classe	$F_{ai} = \sum n_i / A_t$	n_i/km²
Número interseções estrada/drenagem	$n_{ie} = \sum in$	-
Razão estradas/drenagem	$E_{ai} = \frac{L_e}{L_d}$	km/km
Interseções estrada/drenagem por extensão de drenagem	$E_{ai} = \frac{n_{ie}}{L_d}$	n_{ie}/km
Índice de contato estrada/fragmento por classe	$E_{im} = \sum F_{ai} / 2L_t \times 100$	%

[1] Adaptado de McGarigal e Marks (1995) e Volotão (1998).

onde n_k = fragmentos totais; n_k = fragmentos de cada classe; A_t = área total; A_i = área de cada classe; A_i = área do fragmento; n_i = número de classes; L_{ai} = comprimento dos segmentos de canais por classe; L_{ai} = comprimento total dos canais por classe; Fmax = maior fragmento da bacia; S_{ai}= declividade média da classe; in = interseção entre estrada e drenagem; L_t = comprimento total das

http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/viewFile/244/227

3.2 Procedimentos Metodológicos

As etapas relacionadas ao desenvolvimento do trabalho estão representadas na **Figura 2**.

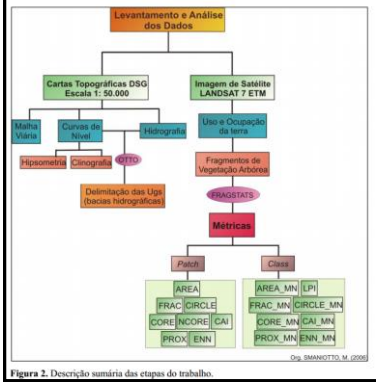


Figura 2. Descrição sumária das etapas do trabalho.

http://www.bdtd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2651

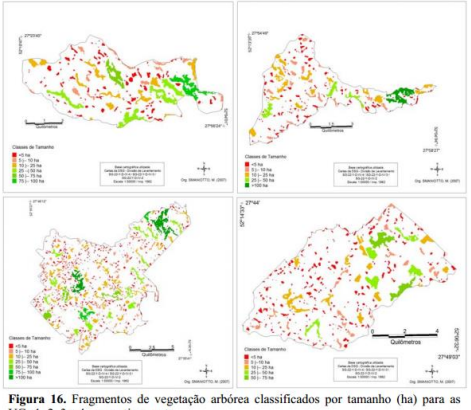


Figura 16. Fragmentos de vegetação arbórea classificados por tamanho (ha) para as UGs 1, 2, 3 e 4, respectivamente.)

http://www.bdtd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2651

Tabela 7. Fragmentos de vegetação arbórea encontrados em cada Unidade de Gerenciamento da paisagem distribuídos em classes de tamanho (números absoluto e relativo e área absoluta e relativa).

	UG 1				UG 2				UG 3				UG 4			
Classes (ha)	Número de Fragmentos	%	Área total (ha)	%	Número de Fragmentos	%	Área total (ha)	%	Número de Fragmentos	%	Área total (ha)	%	Número de Fragmentos	%	Área total (ha)	%
< 5	119	82,1	141,31	21,0	162	82,2	157,83	22,1	619	84,4	587,63	21,2	284	88,2	280,88	30,8
5 |– 10	12	8,3	73,24	10,9	17	8,6	134,34	18,8	57	7,8	387,1	14,0	17	5,3	122,98	13,5
10 |– 25	8	5,5	149,74	22,2	14	7,1	219,94	30,8	37	5,0	567,48	20,5	14	4,3	213,75	23,4
25 |– 50	4	2,8	173,5	25,8	3	1,5	96,58	13,5	14	1,9	480,28	17,3	5	1,6	163,15	17,9
50 |– 75	1	0,7	55,45	8,2	0	0,0	0	0,0	3	0,4	204,78	7,4	2	0,6	131,19	14,4
75 |– 100	1	0,7	80,01	11,9	0	0,0	0	0,0	1	0,1	122,98	4,4	0	0,0	0	0,0
> 100	0	0,00	0	0,0	1	0,5	104,83	14,7	2	0,3	420,93	15,2	0	0,0	0	0,0
Total	**145**	**100**	**673,25**	**100**	**197**	**100**	**713,52**	**100**	**733**	**100**	**2771,18**	**100**	**322**	**100**	**911,95**	**100**

FONTE: SMANIOTTO, 2007.

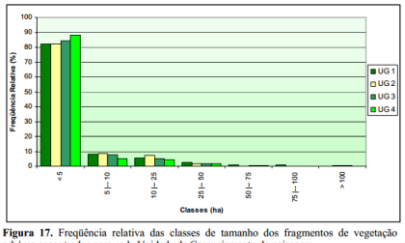
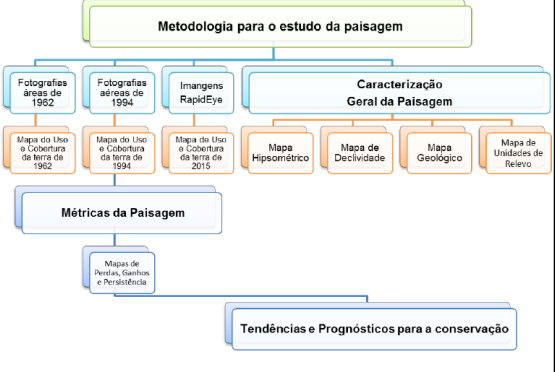


Figura 17. Freqüência relativa das classes de tamanho dos fragmentos de vegetação arbórea encontrados para cada Unidade de Gerenciamento da paisagem.

http://www.bdtd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=2651



Organização: Patricia do Prado Oliveira (2017)

Tabela 12- Métricas de área, bordas e subdivisão da paisagem da bacia hidrográfica do córrego Ipiranga (1962-2014), Município de São Paulo (SP)

Classe	campo			floresta ombrófila densa secundária inicial (capoeira)			floresta ombrófila densa secundária tardia (mata)		
Métrica	1962	1994	2014	1962	1994	2014	1962	1994	2014
CA	323,95	31,57	22,76	74,60	75,19	64,23	319,27	250,80	288,38
PLAND	14	1,3	0,9	3,2	3,2	2,7	13,8	10,8	12,5
NP	224	25	67	85	39	75	51	16	3
LPI	3,34	0,63	0,15	0,68	2,47	1	8,36	5,45	6,61
TE	214100	24335	24110	55395	34625	40490	63980	59910	40000
AREA_MN	1,44	1,26	0,33	1,01	2,61	0,96	7,03	8,28	97,3

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2017)

Tabela 13- Métricas de forma da paisagem da bacia hidrográfica do córrego Ipiranga (1962-2014), Município de São Paulo (SP)

classe	campo			Floresta ombrófila densa secundária inicial (capoeira)			Floresta ombrófila densa secundária tardia (mata)		
métrica	1962	1994	2014	1962	1994	2014	1962	1994	2014
SHAPE_MN	1.8414	2.1233	1.6219	1.8383	1.8659	1.5619	1.6969	1.5967	3.4189
FRAC_MN	1.1214	1.1405	1.1293	1.1440	1.1281	1.1080	1.1300	1.0892	1.1754
CIRCLE_MN	0.4969	0.5513	0.7026	0.5797	0.4781	0.5773	0.5239	0.4035	0.6619
CONTIG_MN	0.4031	0.4332	0.7341	0.4406	0.4078	0.7319	0.3700	0.3044	0.9700

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2017)

Tabela 14- Métricas de área interior da paisagem da bacia hidrográfica do córrego Ipiranga (1962-2014), Município de São Paulo (SP)

classe	campo			Floresta ombrófila densa secundária inicial (capoeira)			Floresta ombrófila densa secundária tardia (mata)		
métrica	1962	1994	2014	1962	1994	2014	1962	1994	2014
TCA	69,40	2,54	0,067	11,87	36,99	8,98	209,40	151,37	192,55
NDCA	80	16	3	28	8	21	15	13	13
CORE_MN	0.3099	0.1019	0.0010	0.1397	0.9486	0.1198	4.1059	4.3251	64.1850
CAI_MN	1.8020	0.7970	0.0303	1.5234	2.8010	1.5601	2.7158	6.6727	53.4480

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2017)

Tabela 15- Métricas de contraste e agregação da paisagem da bacia hidrográfica do córrego Ipiranga (1962-2014), Município de São Paulo (SP)

Classe	campo			Floresta ombrófila densa secundária inicial (capoeira)			Floresta ombrófila densa secundária tardia (mata)		
Métrica	1962	1994	2014	1962	1994	2014	1962	1994	2014
CWED	90.47	9.91	8.54	17.46	5.6	9.7	27.7	23.6	11.58
ECON_MN	96.79	88.98	80.47	74.01	38.99	56.62	99.39	90.55	73.45
PLADJ	91.61	89.74	86.62	90.56	94.17	92.05	97.34	96.89	98.20

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2017)

Tabela 16- Métricas de isolamento da paisagem da bacia hidrográfica do córrego Ipiranga (1962-2014), Município de São Paulo (SP)

	Campo			Floresta ombrófila densa secundária inicial (capoeira)			Floresta ombrófila densa secundária tardia (mata)		
TYPE	1962	1994	2014	1962	1994	2014	1962	1994	2014
PROX_MN	1504.4	511.9	7.1679	338.2	1376.6	43.5	4802.6	6202.4	6049.3
SIMI_MN	3382.9	1278.4	143.5	26462.7	22208.3	103	9051.4	14387.5	6049.3
CONNECT	1.63	14.66	3.43	5.66	9	3.07	6.47	8.66	66.66

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2017)

Quadro 3- Síntese das principais tendências e prognósticos para conservação na paisagem da bacia hidrográfica do córrego Ipiranga, Município de São Paulo (SP)

Aspectos ecológicos	Campo	Capoeira	Mata
Fragmentação	Diminuição do número de manchas no primeiro período (1962-1994) em função da redução da área ocupada pela classe um Aumento do número de manchas no segundo período	Diminuição do número de manchas no primeiro período (1962-1994) em função da redução da área ocupada pela classe um Aumento do número de manchas no segundo período(1962-1994)	Diminuição do número de manchas em função de uma possível regeneração da vegetação.
Tamanho	Manchas encontradas em todos os períodos eram muito pequenas e tinham entre 1 e 7 hectares.	A maior parte das manchas é muito pequena. Em 1994 havia a presença de uma mancha maior em virtude da degradação das matas do PEFI devido a um incêndio	Tamanho das manchas aumentou no ultimo período No entanto as maiores manchas foram identificadas em 1962 e não houve um retorno às condições desta data anterior
Forma	As formas estão menos complexas e mais circulares, porque as manchas também estão menores.	As formas estão menos complexas, porque as manchas também estão menores, no entanto estão mais alongadas.	As formas das manchas adquiriu maior complexidade durante o segundo período, (1962-1994), além de estarem menos circulares e mais alongadas essas características não favorecem a conservação.

Isolamento	O isolamento aumentou provavelmente em função das interferências antrópicas e não favorece a conservação	O isolamento aumentou provavelmente em função das interferências antrópicas e não favorece a conservação	O isolamento aumentou provavelmente em função das interferências antrópicas e não favorece a conservação
Bordas e Contraste	As bordas e o contraste diminuíram em função da redução de área	As bordas e o contraste aumentaram no último período	As bordas e o contraste diminuíram no segundo período (1962-1994) o que contribui para diminuição do efeito de borda
Conectividade	A conexão entre as manchas diminuiu ao longo do período analisado	A conexão entre as manchas diminuiu durante o segundo período (1994-1962)	A conexão entre as manchas aumentou durante o último período, fato que favorece a conservação.
Área interior	Mais de 80% das manchas não possui área interior que quando estão presentes são pequenas	Mais de 80% das manchas não possui área interior que quando estão presentes são pequenas	Com o aumento do tamanho das manchas a área interior também aumentou no segundo período (1962-1994)

Organização: Patricia do Prado Oliveira (2017).

Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 1219-1225.

Análise dos Fragmentos da Cobertura Arbórea na Bacia do Rio da Várzea utilizando imagens CBERS-2 e Fragstats

Nelson Zang [1,2]
Tania Maria Tonial [2]
Marcos Antonio Ritterbuch [2]

[1] Albert-Ludwigs-Universität Freiburg - FELIS
Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften
Abteilung für Fernerkundung und Landschaftsinformationssysteme
Tennenbacherstr. 4 -D-79106 Freiburg, Germany
nelson.zang@felis.uni-freiburg.de

[2] Laboratório de Geoprocessamento – URI-FW
Rua Assis Brasil, 709 - 98.400-000 – Frederico Westphlen- RS, Brasil
{zang, tonial, ritterbuch}@fw.uri.br

Abstract. This paper presents a pixel based forest coverage evaluation of the river Várzea watershed by FRAGSTATS metrics and CBERS-2 images. For the classification were used six parameters of the **Class Metrics** category and five parameters from the **Land Metrics** category. The area has 13,271.29 km2 with a forest coverage of 27,03%. The area is highly fragmented and consists of 90,219 forest fragments that have a mean area of 2,8ha.

Palavras-chave: remote sensing, image processing, CBERS-2 images, Fragstats, sensoriamento remoto, processamento de imagens, geologia.

http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.13.32/doc/1219-1225.pdf

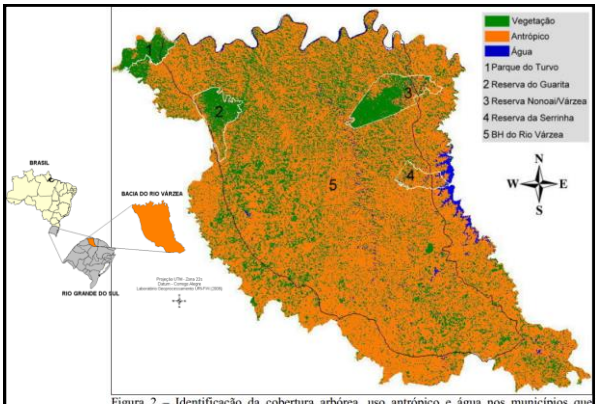


Figura 2 – Identificação da cobertura arbórea, uso antrópico e água nos municípios que possuem área na Bacia do Rio da Várzea, imagens CBERS-2, 2004.

http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.13.32/doc/1219-1225.pdf

Tabela 2 - Métricas referentes a paisagem geradas no software Fragstats.

Métricas	Valores Obtidos
TA – Área Total da Paisagem (ha)	932.879
NP – Número de manchas	152.598
PD – Número de manchas em 100 ha de paisagem	16,36
LPI – Percentagem da paisagem ocupada pelo maior mancha (%)	22,54
AREA_MN – Tamanho Médio das manchas (ha)	6,11

Tabela 3 - Métricas referentes a classe vegetação (Mata) geradas no software Fragstats.

Métricas	Valores obtidos
CA – Área da Classe (ha)	252.182
PLAND – Percentagem da Paisagem	27,03
NP – Número de Fragmentos	90.129
PD – Número de fragmentos em 100 ha de paisagem	9,66
LPI – Percentagem da paisagem ocupada pelo maior fragmento da classe (%)	0,8
AREA_MN – Tamanho Médio dos Fragmentos (ha)	2,8

http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.13.32/doc/1219-1225.pdf

110

Diagnóstico da pesquisa em ecologia de paisagens no Brasil (2000-2005)

Vânia Regina Pivello[1,2] & Jean Paul Metzger[1]

Biota Neotropica v7 (n3)
http://www.biotaneotropica.org.br/v7n3/pt/abstract?point-of-view+bn00107032007

Recebido em 03/10/06
Versão reformulada recebida em 09/08/07
Publicado em 01/09/07

[1]Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências,
Universidade de São Paulo – USP, Rua do Matão, Travessa 14, CEP 05508-900 São Paulo, SP, Brasil
[2]Autor para correspondência: Vânia Regina Pivello, e-mail: vrpivel@usp.br, http://eco.ib.usp.br/lepac

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1676-06032007000300002&script=sci_abstract&tlng=pt

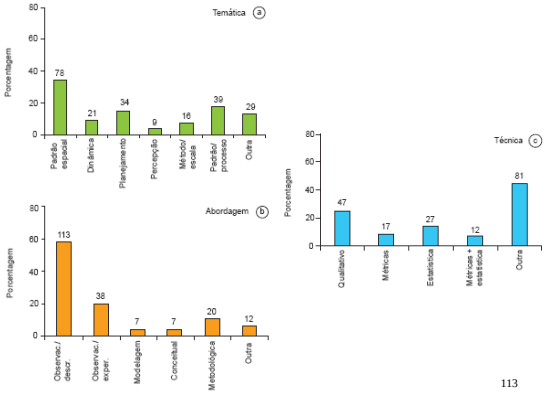
111

Tabela 1. Contextualização dos resumos em Ecologia de Paisagens (EP) apresentados nos congressos analisados. (FORUM = I Fórum de Debates sobre Ecologia da Paisagem e Planejamento; CEB = Congresso de Ecologia do Brasil).

Table 1. Context of the Landscape Ecology (EP) research abstracts presented in the analyzed scientific meetings. (FORUM = I Forum on Landscape Ecology and Planning; CEB = Brazilian Congress of Ecology).

Evento	Ano	Local	Resumos em EP (% em relação ao total)	Total de resumos
FORUM	2000	Rio Claro, SP	61 (100%)	61
V CEB	2001	Porto Alegre, RS	59 (3,5%)	1.674
VI CEB	2003	Fortaleza, CE	54 (4,1%)	1.314
VII CEB	2005	Caxambu, MG	52 (5,7%)	912
Total			226	3.961

112



113

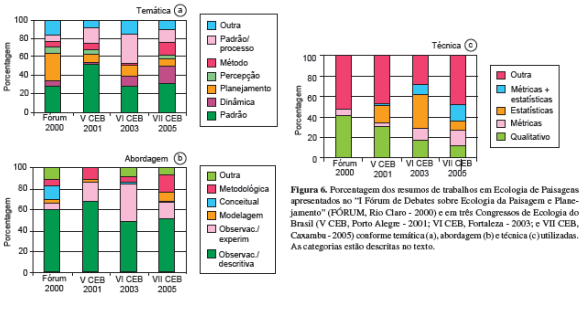


Figura 6. Porcentagem dos resumos de trabalhos em Ecologia de Paisagens apresentados no "I Fórum de Debates sobre Ecologia da Paisagem e Planejamento" (FÓRUM, Rio Claro - 2000) e em três Congressos de Ecologia do Brasil (V CEB, Porto Alegre - 2001; VI CEB, Fortaleza - 2003; e VII CEB, Caxambu - 2005) conforme temática (a), abordagem (b) e técnica (c) utilizadas. As categorias estão descritas no texto.

114

Tabela 3. Número de artigos relacionados na *Web of Science* com as palavras "*landscape*" e "*ecology*" no título, resumo ou palavras-chave, por origem dos autores de correspondência. A relação inclui 98,2% dos 2.429 artigos publicados entre 1995 e 2005 (Metzger 2006).

Table 3. Number of papers found in the *Web of Science* containing the words "*landscape*" and "*ecology*" in the title, abstract or key-words, according to the corresponding authors' origin. The list below includes 98.2% of the 2,429 papers published from 1995 to 2005 (Metzger 2006).

País	Número de artigos	(Total = 2.429) em %
Estados Unidos	1160	47,76
Canadá	195	8,03
Austrália	177	7,29
Inglaterra	168	6,92
Alemanha	122	5,02
França	117	4,82
Finlândia	70	2,88
Espanha	68	2,80
China	60	2,47
Holanda	58	2,39
Itália	47	1,93
Nova Zelândia	33	1,36
Japão	28	1,15
Brasil	**26**	**1,07**
Áustria	23	0,95
Rússia	13	0,54
Argentina	10	0,41
Chile	10	0,41

115

ARTIGOS

I Fórum de Debates

ECOLOGIA DA PAISAGEM E PLANEJAMENTO AMBIENTAL

ECOLOGIA DA PAISAGEM: UMA RETROSPECTIVA

Helmut Troppmair*

*** - Prof. Titular de Biogeografia, IGCE, UNESP, Rio Claro**

- Dedico esta Retrospectiva ao meu mestre Prof. Dr. phil, Dr. Sc. nat. h.c. Dr. phil.h.c. Carl Troll

"Somos a Terra em sua expressão humana. Nós, homens e mulheres, ... somos a água moldada em ondas e espumas. Filhos da Terra, trazemos em nosso corpo a mesma proporção de água e sal encontrada neste planeta. Da natureza emergimos, e graças a ela, nutrimos a nossa vida e trazemos em nosso corpo matas em forma de pêlos, superfícies lisas e ásperas, reentrâncias e protuberâncias, fendas, canais, fontes e cavernas".

Frei Betto in o Estado de S. Paulo

02.07.99

Foi o Biogeógrafo alemão Carl Troll (1899/1975) que, na década de 30, observou junto a sua cidade natal, Munique, na Bavária, que quatro áreas relativamente pequenas apresentavam uma paisagem com

http://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/2000/art24.htm

116

Revista Eletrônica Geografar, Curitiba, v. 2, n. 1, p.77-99, jan./jun. 2007 ISSN: 1981-089X
www.ser.ufpr.br/geografar

Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Geografia - UFPR

ORIGEM E DESENVOLVIMENTO DA ECOLOGIA E DA ECOLOGIA DA PAISAGEM

JOÃO CARLOS NUCCI[1]

117

http://revistas.ufpr.br/geografar/article/view/7722

O QUE É ECOLOGIA DE PAISAGENS ?

Jean Paul Metzger

Biota Neotropica v1 http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/abstract?thematic-review+BN00701122001

Recebido em 01 de outubro de 2001
Publicado em 28 de novembro de 2001

Laboratório de Ecologia de Paisagens e Conservação - LEPaC
Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências USP
Rua do Matão, 321, travessa 14
05508-900, São Paulo, SP
Fone: 11 3818.7564
Fax: 11 3813.4151
Jpm@ib.usp.br

118

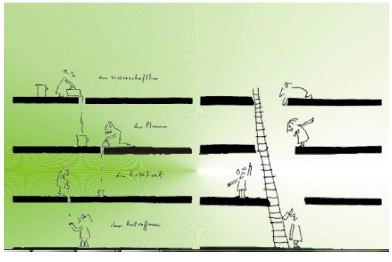
http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/fullpaper?bn00701122001+pt

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos

ISSN 1517 - 8111
Julho, 2004
121

Ecologia de Paisagem: conceitos e aplicações potenciais no Brasil



119

http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/16115/1/ARTIGO_EcologiaPaisagemConceitos.pdf

Vol. 3, N. 3: pp. 58-61, August 2012
ISSN: 2179-4804

Journal of Biotechnology and Biodiversity

As bases epistemológicas da ecologia da paisagem

Epistemological bases of landscape ecology

Lia Maris Orth Ritter[1] e Rosemeri Segecin Moro[2]

[1]Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Ciências Florestais, 13418-900, Piracicaba SP, Brasil. [2]Universidade Estadual de Ponta Grossa, Departamento de Biologia Geral, 84030-900, Ponta Grossa PR, Brasil.

ABSTRACT

Landscape began to be cited as a scientific technical term in the nineteenth century. Since then it has been defined according to different philosophical references, where it is possible to see a clear dualism in its meaning. This is a matter of intense debate within the social and natural sciences: the physical geography proposes an understanding of the landscape as an ecological system, whereas the human geography turns to the interpretative vision. There are European and North American roots of the ecological landscape, being the latter more recent (1980s), which is based on ecosystem ecology and spatial modeling/analysis. Its development was favored by the advent of satellite imagery and popularization of personal computers, therefore providing important resources for imaging and geo-statistical analyzes. But still, there are different positions to be taken by the researcher working in this area. Metzger (2001) suggests adopting an integrated approach, where the ecological context and human action are considered and managed as mandatory elements in environmental dynamics. Our study aimed to list some of the key concepts of landscape considered by biologists in their research on landscape ecology.

Key-words: epistemology, landscape ecology, landscape

120

https://www.researchgate.net/publication/277862007_As_bases_epistemologicas_da_ecologia_da_paisagem

GEOGRAFIA E ECOLOGIA DA PAISAGEM: PONTOS PARA DISCUSSÃO

Geography and Landscape Ecology: points for discussions

Mariana Nascimento Siqueira
Aluna do Doutorado, Bolsista CNPq-Brasil
Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil
mns.mariana@gmail.com

Selma Simões Castro
Profa. Titular, UFG. Bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq
Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil
selma.castro@uol.com.br

Karla Maria Silva Faria
Profa. Adjunta
Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil
karlamsfaria@gmail.com

Artigo recebido em 14/06/2013 e aceito para publicação em 20/09/2013

http://www.scielo.br/pdf/sn/v25n3/v25n3a09.pdf

RESUMO: O presente artigo pontua alguns aspectos que envolvem o conceito de paisagem visando contribuir para compreender a evolução conceitual do termo considerando a capilaridade entre Geografia e Ecologia da Paisagem. Desta enfatiza suas duas abordagens, a geográfica e a ecológica, correspondentes, respectivamente, à análise espacial dos elementos da paisagem e às alterações biológicas e relações ecológicas desencadeadas. Considera o termo Geoecologia como saída teórica e metodológica visando a integração dessas duas abordagens, as quais, no entanto, cada vez mais utilizam geotecnologias para identificação e mapeamento das unidades de paisagem, passo inicial imprescindível para sua análise. Chama a atenção para o fato de que a apropriação humana dos ecossistemas foi e ainda é tão intensa e tranformadora que hoje não é mais possível pensar em paisagem sem considerar esse fator no conceito, na estrutura e na dinâmica das paisagens.

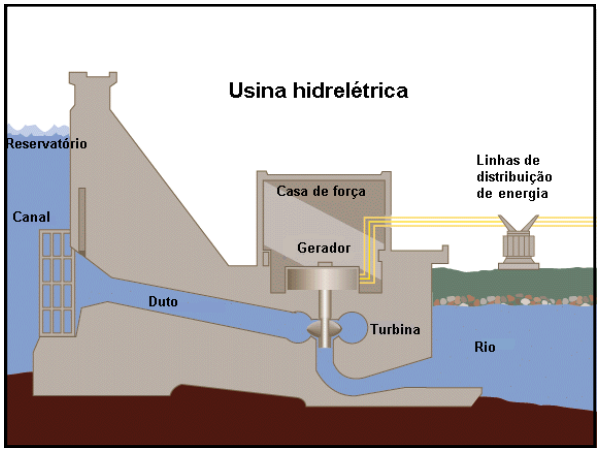
Palavras Chave: Ecologia de Paisagem, Geoecologia, fragmentação, remanescentes, geotecnologias.

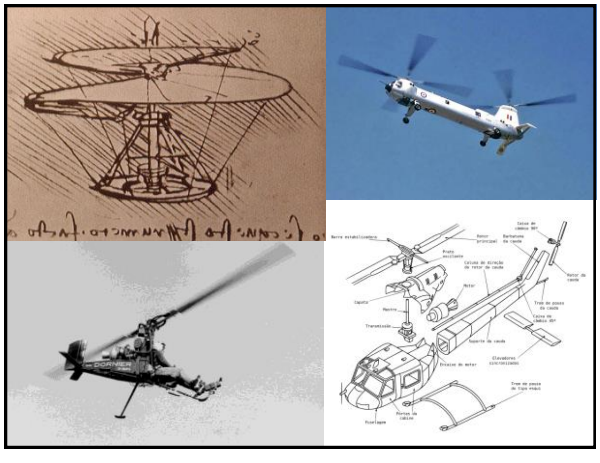
MODELOS E TEORIA GERAL DOS SISTEMAS*

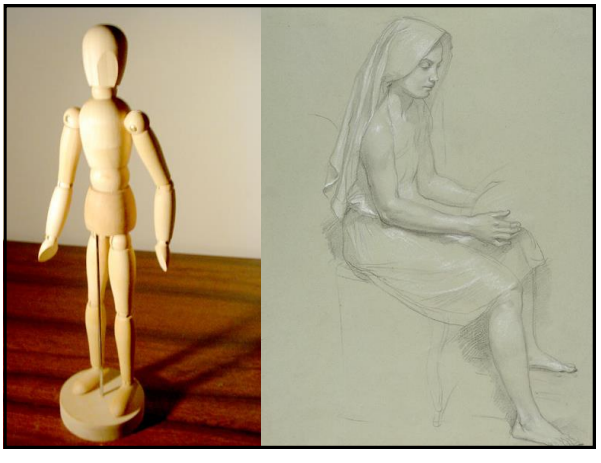
A utilização de modelos é uma ferramenta importante para a obtenção de conhecimento. Os **modelos** permitem combinar princípios de reducionismo e integração sistêmica, principalmente para objetos de organização complexa como as paisagens.

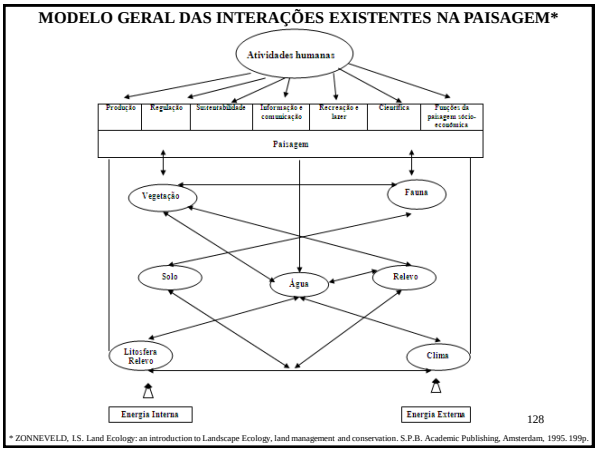
A **modelagem** das paisagens é a utilização de modelos para se estudar a estrutura, o funcionamento, a dinâmica e o desenvolvimento das paisagens e das relações e processos que ocorrem nelas, em ligação com outros fenômenos do mundo real.

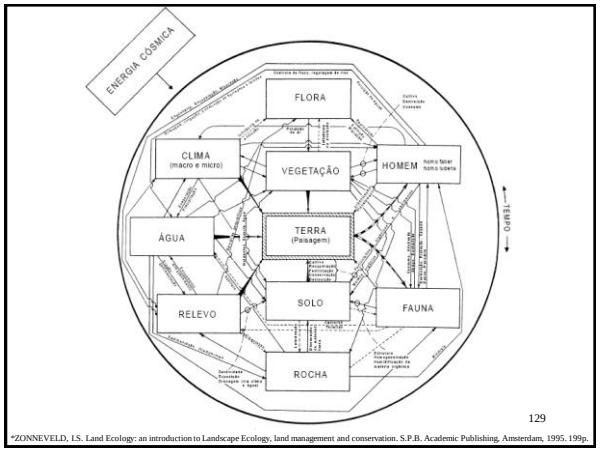
BERTALANFFY, L. V. Teoria general de los sistemas. México: Fondo de Cultura Econômica, 2003.
BOLÒS I CAPDEVILA, M. Manual de ciencia del paisaje. Barcelona: Masson, 1992.
GONZALEZ BERNALDEZ,F. Ecología y Paisaje. Madrid: H.Blume, 1981.
MATEO RODRIGUEZ, J. Geografia de los paisajes. La Havana:UC, 2000.

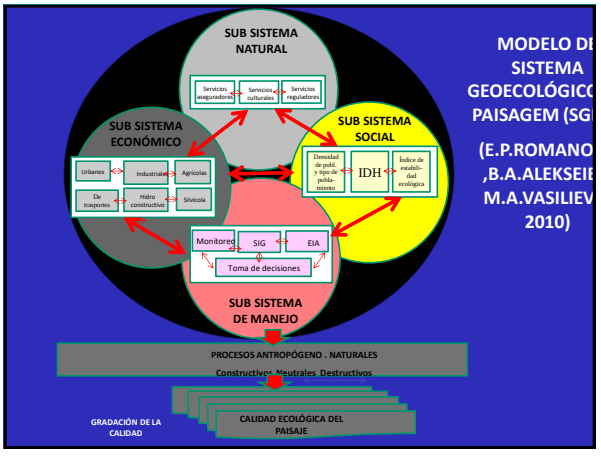












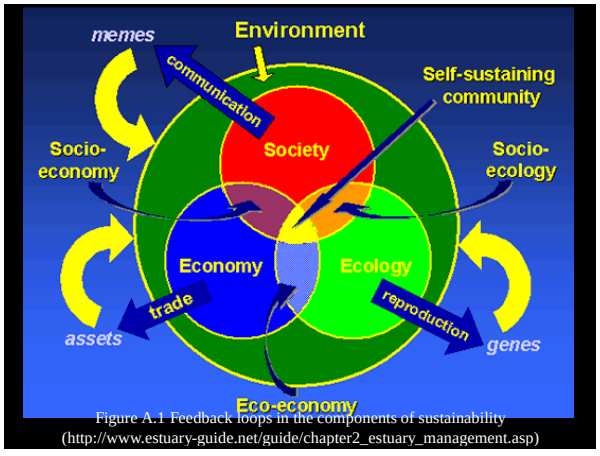


Figure A.1 Feedback loops in the components of sustainability (http://www.estuary-guide.net/guide/chapter2_estuary_management.asp)

As etapas da modelagem são:

• **Criação** do modelo: verbal, gráfico, matemático etc.;

• **Investigação** do objeto com a ajuda de diferentes operações a partir dos modelos (cartográficos, matemáticos, etc.);

• **Transmissão** dos conhecimentos aos protótipos reais do modelo, incluindo a comparação entre o modelo e o objeto e a correção do modelo na prática real.

132

Os modelos têm as seguintes funções:

• **Normativa**: o modelo é concebido como uma idéia ou como uma concepção, o que permite comparar as idéias científicas com a realidade;

• **Organizativa**: ao ser um modelo, um programa de um experimento e um protocolo, serve justamente para a organização de todo processo cognitivo;

• **Sistematizadora**: o modelo cumpre um objetivo de resultado, tendo o papel de explicar e comunicar;

• **Construtiva**: ao ser a base para a elaboração de novos modelos.

133

De acordo com o grau de abstração ou a forma de apresentação dos resultados, os modelos podem ser:

• Verbais: são os modelos-imagens, as definições, as leis e as denominações;

Entidade espacial delimitada segundo um nível de resolução do geógrafo (pesquisador) a partir dos objetivos centrais da análise, de qualquer modo sempre resultante da integração dinâmica, portanto instável, dos elementos de suporte e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos), expressa em partes delimitáveis infinitamente, mas individualizadas através das relações entre elas, que organizam um todo complexo (sistema), verdadeiro conjunto solidário e único, indissociável, em perpétua evolução.

134

• Matriciais: são modelos nos quais duas ou mais variáveis ou fatores apresentam correspondência e relação:

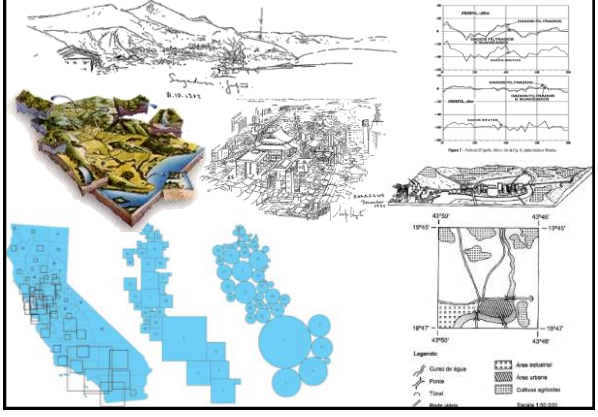
http://www.chjv.org/images/PotVegModel_750.jpg

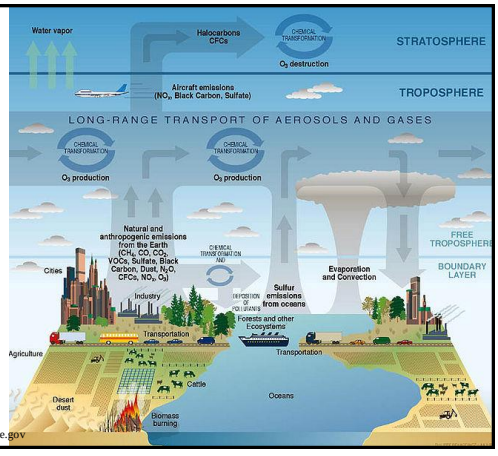
Date 1: ? ▼	Date 2: ? ▶	Natural forest				Plantation	Forest regrowth	Non-forest vegetation				Not visible	No data	Total
		Closed	Open	Fragmented	Undefined			Mosaics	Shrubs and grasslands	Agriculture	Unvegetated			
Natural forest	Closed	26 897	3 856	2 117		142		716			149			33 877
	Open	2 803	109 166	672				5 004	204		135			117 983
	Fragmented		3 677	64 189				19 779	2 642		213			90 500
	Undefined				931									931
Plantation						3 783					237			4 020
Forest regrowth			110					480						590
Non-forest vegetation	Mosaics		201	4 488				67 406	7 826		475			80 427
	Shrubs and grasslands					191		519	59 043	137	214			60 124
	Agriculture									164 892				164 892
Unvegetated				110		191		178			151 815			152 294
Not visible														
No data														
Total		29 701	117 011	71 575	931	4 307		94 112	69 716	165 049	153 239			705 640

136

http://www.colorado.edu/research/cires/banff/pubpapers/223/table1.jpg

• Gráficos: blocos, cartogramas, perfis, blocos-diagrama, etc.;





www.climatescience.gov

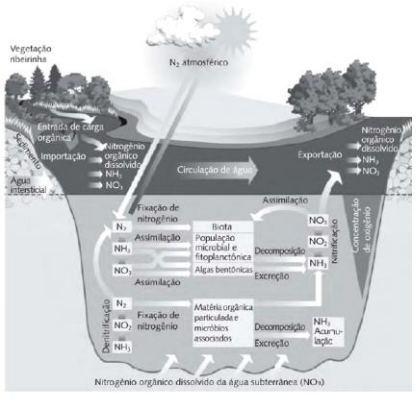


FIG. 6.1 Dinâmica e transformação do nitrogênio em um ecossistema aquático
Fonte: adaptado de EPA, 1998.

139

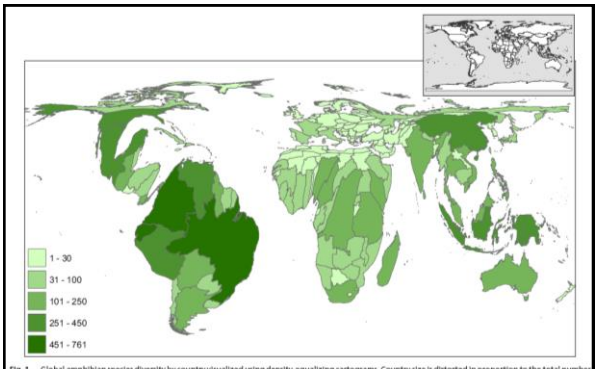
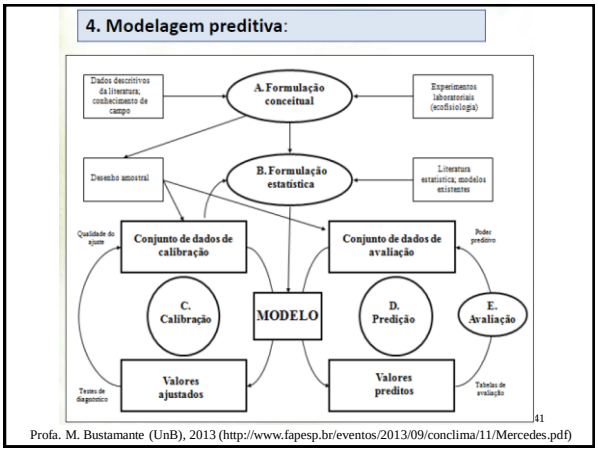


Fig. 1. Global amphibian species diversity by country visualized using density-equalizing cartograms. Country size is distorted in proportion to the total number of amphibian species occurring in each country relative to its size. (*Inset*) Baseline world map. Brazil (789 species) and Colombia (642) have the largest number of species. China (335) has the largest number of species in the Old World. The Democratic Republic of the Congo (215) has the largest number from continental Africa. However, 239 species are recorded from Madagascar. Australia has 225 species, and Papua New Guinea has 289. In|North America, Mexico has the largest number of species (357). There are 291 species in the United States. Prepared by M. Koo (see *Acknowledgments*).

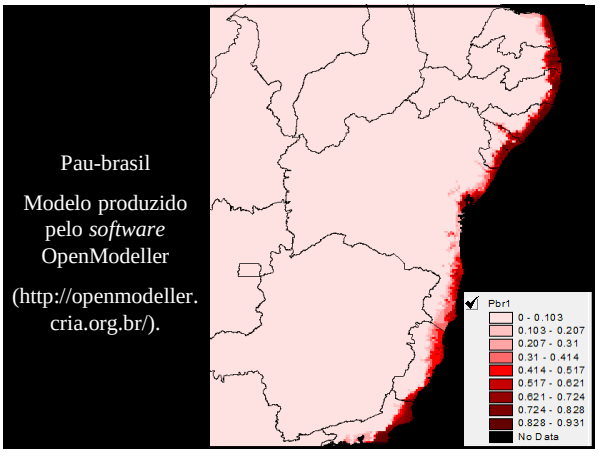
140

http://www.pnas.org/content/early/2008/08/08/0801921105.full.pdf+html?sid=8d4d85ba-b186-47ee-8a00-d54231786880



41

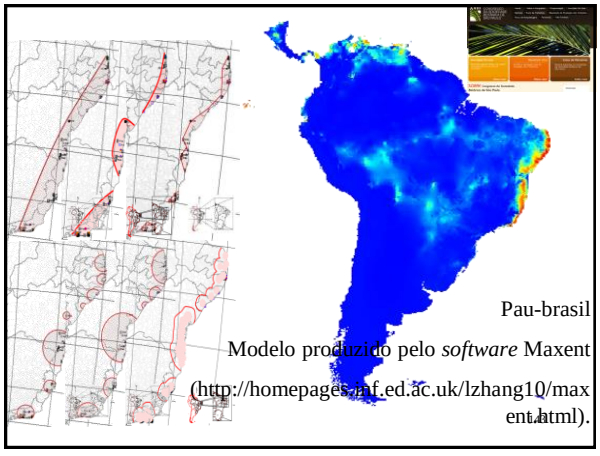
Profa. M. Bustamante (UnB), 2013 (http://www.fapesp.br/eventos/2013/09/conclima/11/Mercedes.pdf)



Pau-brasil

Modelo produzido pelo *software* OpenModeller

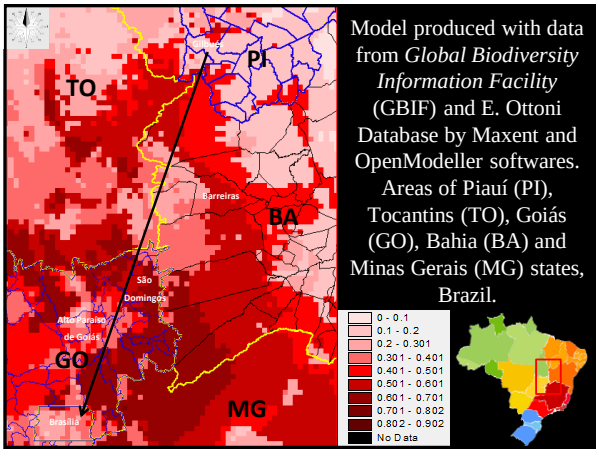
(http://openmodeller.cria.org.br/).



Pau-brasil

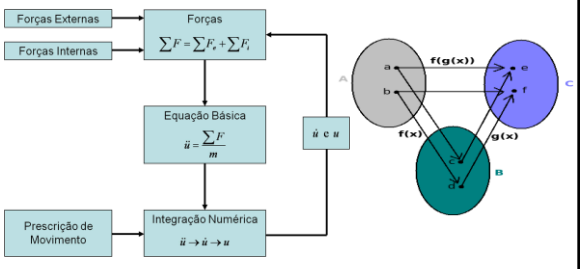
Modelo produzido pelo *software* Maxent

(http://homepages.inf.ed.ac.uk/lzhang10/maxent.html).



Model produced with data from *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) and E. Ottoni Database by Maxent and OpenModeller softwares. Areas of Piauí (PI), Tocantins (TO), Goiás (GO), Bahia (BA) and Minas Gerais (MG) states, Brazil.

• Matemáticos: funções, fórmulas e equações matemáticas.



145

CONCEPÇÃO SISTÊMICA NO ESTUDO DAS PAISAGENS

A partir dos anos 1960, difundiu-se amplamente o enfoque sistêmico em muitas disciplinas científicas. Esse enfoque surgiu na ciência contemporânea como resposta a uma crescente especialização e ao isolamento dos diferentes ramos do conhecimento.

Por causa desse surgimento, elaboraram-se um idioma e uma metodologia científica completamente formalizada, aplicável a praticamente todas as disciplinas científicas, permitindo um ativo intercâmbio de idéias, conceitos e métodos entre elas, contribuindo para o surgimento de uma ampla variedade de ramos interdisciplinares do conhecimento e a articulação entre ramos da ciência que estavam divididos e isolados. Para entender a paisagem como sistema, é necessário um entendimento básico da Teoria de Sistemas.

146

TEORIA GERAL DOS SISTEMAS

O interesse atual na análise sistêmica tem aumentado à medida que se tem acumulado conhecimentos teóricos e empíricos sobre os objetos estudados e sobre as relações entre os diversos objetos. Isso levou a uma necessidade de estudar tais situações complexas por métodos e enfoques que superaram as concepções tradicionais, predominantemente descritivas.

A concepção sistêmica (Bertalanffy) consiste em que qualquer diversidade de uma realidade (objetos, propriedades, fenômenos, relações, fatores, componentes, problemas, situações, etc.) pode ser considerada como uma unidade (um sistema), regulada em um determinado grau, que se manifesta mediante algumas categorias sistêmicas, tais como estrutura, elemento, relações, intensidade, meio, etc.

BERTALANFFY, L. V. Teoría general de los sistemas. México: Fondo de Cultura Econômica, 2003.
BOLÓS I CAPDEVILA, M. Manual de ciencia del paisaje. Barcelona: Masson, 1992.
GONZALEZ BERNALDEZ,F. Ecología y Paisaje. Madrid: H.Blume, 1981.

147

Karl Ludwig von Bertalanffy (1901-1972)*

Austríaco, "pai" da Teoria Geral dos Sistemas, foi:

- um biólogo que descobriu algumas das leis que governam o ciclo da vida;

- um filósofo, adiante seu tempo, que procurou leis universais da organização;

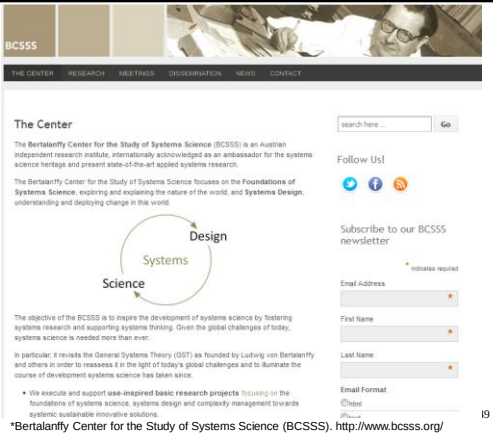
- um cientista ético que visou melhorar a condição humana;

- um homem que atuava como um cidadão do mundo, aprendendo a estar ciente de humanidade e seus enigmas;

- um ser humano iluminado, que incentivasse seus congêneres pensar ética e ecologicamente.

148

*Bertalanffy Center for the Study of Systems Science (BCSSS). http://www.bcsss.org/



149

*Bertalanffy Center for the Study of Systems Science (BCSSS). http://www.bcsss.org/

RESUMINDO...

Pode-se definir como **sistema** o conjunto de elementos que se encontram relacionados e ligados entre si e que formam uma determinada unidade e integridade.

É um conjunto energético-substancial de componentes inter-relacionados, agrupados de acordo com as relações diretas e inversas em certa unidade.

É um todo complexo, único, organizado, formado pelo conjunto ou combinação de objetos ou partes.

De acordo com o enfoque sistêmico, o objeto é pesquisado como um objeto que muda constantemente devido ao metabolismo de suas partes inter-relacionadas em um todo integral, não como algo imóvel.

150

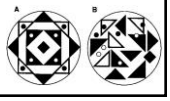
O sistema é uma formação integral que apresenta:

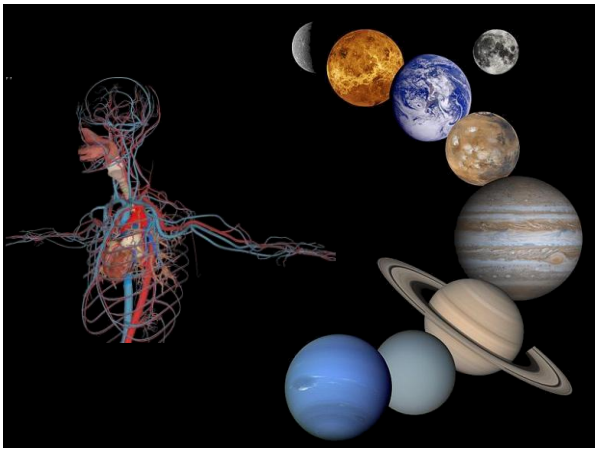
• **Composição múltipla de elementos**;

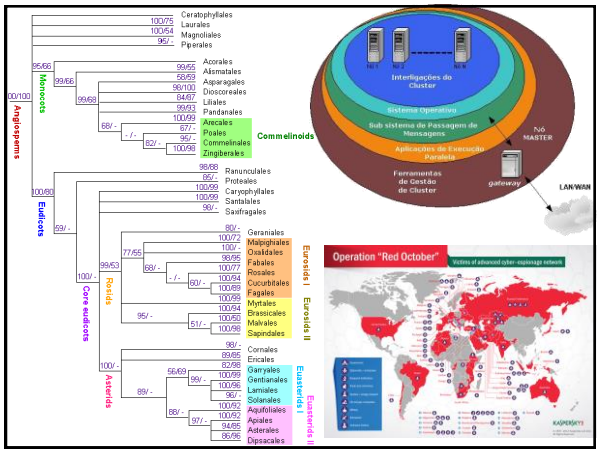
• Existência de um **conjunto múltiplo de inter-relações** entre os elementos que formam o sistema e entre o objeto dado e o meio exterior;

• **Subordinação dos elementos**, com um sistema de nível inferior para o nível superior;

• **Propriedades dos sistemas não podem ser descritas a partir dos elementos separados.** Sua compreensão exige a análise global, envolvendo toda a interdependência dos elementos que o compõe com outros semelhantes.







De acordo com suas propriedades, os sistemas podem ser divididos em:

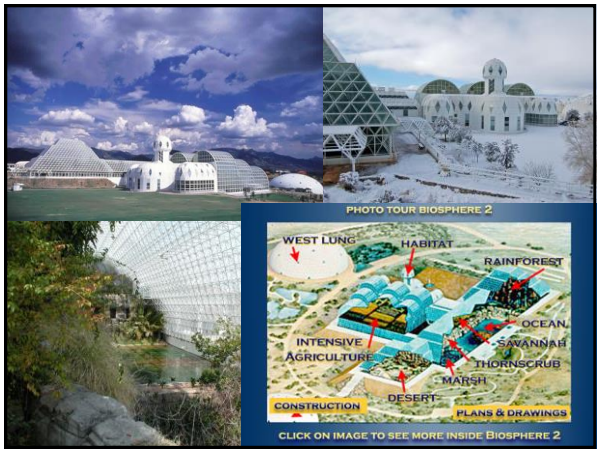
• **Sistemas fechados**: têm poucas entradas e saídas com o ambiente externo, guardando uma razão de causa e efeito em si mesmo;

• **Sistemas abertos**: possuem numerosas entradas e saídas para se relacionar com o ambiente externo. Suas relações de causa e efeito são indeterminadas. Estabelece um equilíbrio dinâmico na medida em que mantêm sua capacidade de transformação de energia ou de trabalho. Sem o fluxo contínuo de entradas de transformação e fluxo de saída não podem sobreviver;

• **Sistemas dinâmicos***:* possuem componentes e ou fluxos que mudam com o passar do tempo;

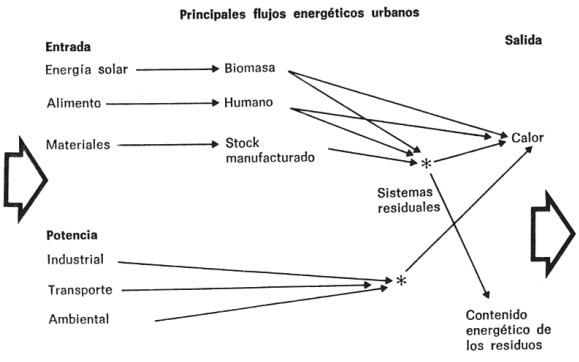
• **Sistemas estáticos**: apresentam uma situação que muda muito pouco ou quase nada com o passar do tempo

154



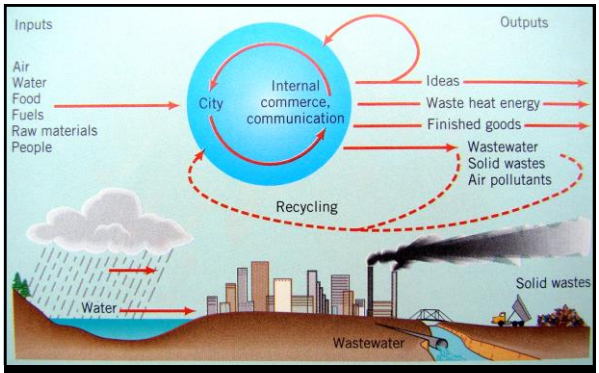
http://www.b2science.org

156



(Simmons, 1982)

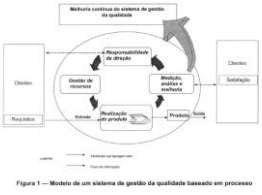
157



Cidade: sistema dinâmico e aberto, com muitas entradas e saídas (Botkin & Keller, 2000)

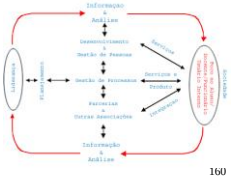
As propriedades dos sistemas são:

1. **Propósito ou objetivo**: os sistemas existem para algo, ou seja, têm uma função;
2. **Funcionamento**: os sistemas existem para funcionar, consentindo em ciclos recorrentes de entradas, transformações e saídas;



159

3. **Globalidade ou totalidade**: todo sistema está envolvido em outro sistema e este, por sua vez, é parte de outro sistema. Nenhum sistema é absolutamente autônomo;
4. **Retroalimentação**: pelo processo de retroalimentação, o sistema recebe continuamente informação de seu meio externo, o que o ajuda a se ajustar. Existe uma interdependência mútua e permanente de intercâmbio de forças entre os sistemas. É a ação que as saídas exercem sobre as entradas para manter o equilíbrio do sistema;

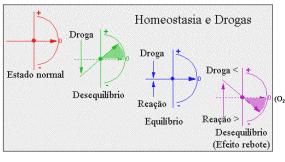


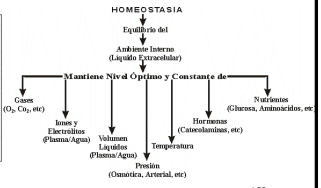
160

5. **Entropia**: é a tendência que o sistema tem de se acabar, ao desgaste. Essa tendência é normal em todo sistema por sua natural sinergia, mas nem todos os sistemas são igualmente entrópicos. Os sistemas fechados têm uma alta entropia, o que leva à sua incapacidade de se retroalimentar dinamicamente, não se recuperando do desgaste e se extinguindo. Os sistemas abertos recebem carga dos sistemas externos, melhorando a dinâmica interna e elaborando produtos de acordo com sua capacidade produtiva;

161

6. **Homeostasia**: é a resposta ou necessidade de segurança que têm todos os sistemas, ou seja, a tendência necessária e presente para garantir sua existência. A perda de homeostasia ocorre quando há carência de retroalimentação ou falta de ingresso de insumos, aumentando a entropia, aumentando a tendência ao desgaste. Há homeostasia quando o sistema se retroalimenta de outro, reativa- se e pode se regenerar ou regenerar outros sistemas;



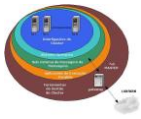


162

7. Sinergia: é a capacidade de produzir novos elementos, a dinâmica construtiva, a tendência à renovação ou transformação. É o movimento ou processo de mudança por etapas constantes e que faz o sistema mudar;

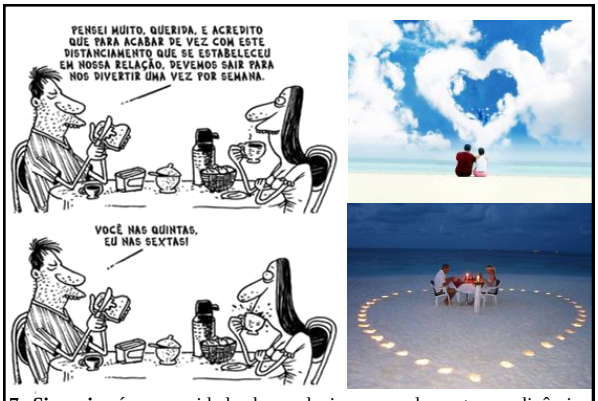
8. Limites: existem várias e diversas formas de limites, tais como de interdependência entre os sistemas, de espaço, de relação, de uso, etc.;

9. Hierarquia: é a posição ou colocação dos subsistemas e dos componentes do sistema.



5. Entropia: é a tendência que o sistema tem de se acabar, ao desgaste.

6. Homeostasia: é a resposta ou necessidade de segurança que todos os sistemas têm, ou seja, a tendência necessária e presente para garantir sua existência.



7. Sinergia: é a capacidade de produzir novos elementos, a dinâmica construtiva, a tendência à renovação ou transformação do sistema.

Para se utilizar o enfoque sistêmico, o objeto estudado tem que:

• Ser um todo ou uma **formação integral**;

• Funcionar pelo intercâmbio de **fluxos** de energia, matéria e informação;

• Ter **qualidades** próprias ou intrínsecas ao sistema;

• Subordinar-se às **leis comuns** que regem o sistema e os elementos que o compõe.

As "vantagens" científicas do enfoque sistêmico:

• Possuir um aparato conceitual e diverso que se reflete nas categorias e propriedades formuladas com relativa exatidão;

• Permitir a distinção objetiva do objeto estudado do meio circundante, dividindo-o em uma série de níveis de complexidade e distinguindo esses níveis pela concepção sistêmica;

• Facilitar a criação de um modelo de partida para estudar o objeto.

As vantagens do enfoque sistêmico para os estudos da paisagem são que a Ciência da Paisagem adquiriu:

• Possibilidade de se comunicar melhor com outras ciências com base numa terminologia mais geral, assimilando idéias e métodos elaborados pela Matemática, a Física e Biologia, entre outras;

• Esquema de compreensão dos geossistemas rigoroso, considerando que os elementos possuem hierarquia e também relações e processos, tanto entre esses elementos como entre um determinado geossistema e seu meio circundante, não se devendo fazer a descrição isolada dos componentes sem se analisar seu papel, como fatores de formação e desenvolvimento das paisagens,e sem se descrever as unidades morfológicas da paisagem.

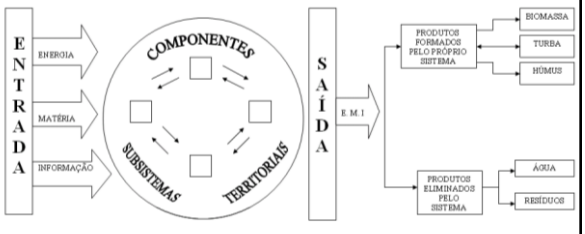
169

As paisagens constituem uma categoria particular de sistemas, os sistemas geoecológicos, que são sistemas complexos auto-regulados, auto-organizados e abertos, com alto grau de relações de dependência e de balanço entre seus componentes, com um intercâmbio relativamente limitado de **fluxos de energia, matéria e informação** (EMI) com sistemas situados no exterior. O impacto antropogênico aumenta o grau de abertura com o meio externo, decrescendo o balanço entre os componentes interiores do sistema.

De acordo com essa visão, o conceito de paisagem é análogo ao de geossistema, ou seja, a paisagem pode ser considerada um geossistema, um sistema integrado, no qual cada componente isolado não possui propriedades integradoras, que são desenvolvidas somente quando se estuda a paisagem como um sistema total.

170

MODELO SISTÊMICO DE FUNCIONAMENTO DA PAISAGEM



171

TEORIA GERAL DO SISTEMA: HISTÓRICO E CORRELAÇÕES COM A GEOGRAFIA E COM O ESTUDO DA PAISAGEM

TEORÍA GENERAL DEL SISTEMA: HISTÓRICO Y CORRELACIONES CON *LA* GEOGRAFÍA EL ESTUDIO DE PAISAJE

GENERAL SYSTEM THEORY: *HYSTORY AND* CORRELATIONS WITH GEOGRAPHYAND THE STUDY OF THE LANDSCAPE

Cláudia Câmara do Vale
Profa. Dra. do Departamento de Geografia
da Universidade Federal do Espírito Santo
camaravale@gmail.com

Resumo: Este artigo trata de um breve histórico acerca da Teoria Geral do Sistema, proposta por Ludwig von Bertalanffy. Faz considerações sobre a repercussão dessa teoria na Geografia, discutindo suas origens e repercussões nos estudos de cunho sistêmico. Trata da abordagem sistêmica, do geossistema e da paisagem nos estudos geográficos, sobretudo na biogeografia. Este artigo constitui parte da tese de doutoramento da autora intitulada "Séries geomórficas costeiras do estado do Espírito Santo e os habitats para o desenvolvimento dos manguezais: uma visão sistêmica". Discute as contribuições dos estudos de Vitor Sotchava e Georges Bertrand no âmbito da Geografia Física.

Palavras-chave: Teoria Geral do Sistema. Geossistema. Paisagem. Geografia Física. Aplicação.

172

http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/download/2448/1399

ABORDAGEM SISTÊMICA E COMPLEXIDADE NA GEOGRAFIA

Leila Limberger
Geógrafa, Mestranda em Geografia pela UNESP, Campus de Rio Claro - SP
Email: leilalim@yahoo.com.br

RESUMO

A abordagem sistêmica trouxe à Ciência, a partir da década de 1950, um viés de entendimento mais globalizante em relação ao paradigma dominante até então, o modelo cartesiano ou mecanicista. Para a Geografia em particular esta nova maneira de entender os fenômenos e objetos permitiu uma maior integração entre os elementos que a compõem, como a sociedade e a natureza. No entanto, as dificuldades metodológicas de aplicação da abordagem sistêmica têm gerado a necessidade de inclusão de outras formas de pensar. Desta maneira, inclui-se também a Teoria da Complexidade a esta interpretação, visando uma complexificação em detrimento da simplificação vigente até então. A Teoria da Complexidade, aplicada à Geografia por meio da abordagem sistêmica, pode auxiliar o desenvolvimento de seus estudos por proporcionar uma visão da emergência de atributos, gerados através da interligação das partes que compõe o "todo", que para a Geografia é a organização do espaço.

Palavras-chave: Abordagem Sistêmica, Teoria da Complexidade, Geossistema, Geografia.

http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewFile/6590/5978