



**GEOGRAFIA da**  
**PAISAGEM: múltiplas abordagens**

volume I

Organização

Valdir Adilson Steinke  
Charlei Aparecido da Silva  
Edson Soares Fialho



**caliandra**

Universidade de Brasília  
ICH - Instituto de Ciências Humanas

# Geografia da Paisagem

## Múltiplas Abordagens

Organizadores:  
Valdir Adilson Steinke  
Charlei Aparecido da Silva  
Edson Soares Fialho



Brasília - DF  
2022



### Conselho Editorial

#### Membros internos:

Prof. Dr. André Cabral Honor (HIS/UnB) - Presidente  
Prof. Dr. Herivelto Pereira de Souza (FIL/UnB)  
Profª Drª Maria Lucia Lopes da Silva (SER/UnB)  
Prof. Dr. Rafael Sânzio Araújo dos Anjos (GEA/UnB)

#### Membros externos:

Profª Drª Ângela Santana do Amaral (UFPE)  
Prof. Dr. Fernando Quiles García (Universidad Pablo de Olavide - Espanha);  
Profª Drª Ilía Alvarado-Sizzo (UniversidadAutonoma de México)  
Profª Drª Joana Maria Pedro (UFSC)  
Profª Drª Marine Pereira (UFABC)  
Profª Drª Paula Vidal Molina (Universidad de Chile)  
Prof. Dr. Peter Dews (University of Essex - Reino Unido)  
Prof. Dr. Ricardo Nogueira (UFAM)



© 2022.



Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens dessa obra é dos autores.

[1ª edição]

### Elaboração e informações

Universidade de Brasília  
ICH - Instituto de Ciências Humanas  
Campus Universitário Darcy Ribeiro, ICC Norte, Mesanino Bloco 01qr Campus Universitário  
Darcy Ribeiro - Asa Norte, Brasília DF CEP: 70297-400 Brasília - DF, Brasil

Contato: (61) 3107-7364 Site: ich.unb.br

E-mail: [ihd@unb.br](mailto:ihd@unb.br)

### Equipe técnica

Parecerista: Marcelino de Andrade Gonçalves

Editoração: Luiz H S Cella

Revisão: Amabile Zavattini

Capa: Maria Frizarin

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília

Bibliotecário XXXX - CRB X/XXXXXX

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central da Universidade de Brasília - BCE/UNB)

G345 Geografia da paisagem [recurso eletrônico] : múltiplas abordagens / organizadores: Valdir Adilson Steinke, Charlei Aparecido da Silva, Edson Soares Fialho . - Brasília : Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Humanas, 2022.  
504 p. : il.

Inclui bibliografia.  
Modo de acesso: World Wide Web:  
<<http://caliandra.ich.unb.br/>>.  
ISBN 978-85-93776-01-4.

1. Paisagens. 2. Geografia. 3. Ecologia das paisagens. I. Steinke, Valdir Adilson (org.). II. Silva, Charlei Aparecido da (org.). III. Fialho, Edson Soares (org.).

CDU 911.5

# APRESENTAÇÃO



... A origem, a sucessão das coisas e das ideias

Os diversos encontros entre colegas professores do magistério superior e pesquisadores vinculados as nossas instituições (ainda) públicas inevitavelmente geram conexões profissionais e pessoais (essas as mais importantes) que levam a geração de ideias e projetos, alguns se efetivam como produtos acadêmicos e tornam o trabalho mais rico e prazeroso. Um desses encontros, talvez o primeiro, foi proporcionado no ano de 2011, durante o XIV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, organizado e realizado na UFGD entre os dias 11 e 16 de julho. Desde então, entre prosas, versos, destilados, fermentados, gastronomias e muito trabalho, vários produtos no âmbito da ciência geográfica nacional surgiram.

Uma das consequências desses diálogos foi a criação de um Grupo de Pesquisa do CNPQ, "Estudos em Dinâmica das Paisagens", fundado em 2011. Em razão das atividades desse grupo realizou-se o Seminário de Geografia (II SEGEO), no ano de 2012, na UERJ-FFP em São Gonçalo-RJ entre os dias 5 e 6 de dezembro. Na ocasião as "Dinâmicas das Paisagens" foi o tema central do seminário, que contou com a participação de pesquisadores de diversas universidades brasileiras, cita-se UFRJ, UFF, PUC-Rio, UFGD, UFV, UFMG e UERJ-FFP.

Em 2014 foi proposto e realizado o III SEGEO. O seminário foi realizado no campus Goiabeiras da UFES, na cidade de Vitória entre os dias 19 e 20 de novembro, cuja temática fora "A abordagem multiescalar dos estudos das paisagens". A edição contou com a participação de pesquisadores e pós-graduandos da UFRGS, UFES, UFV, UGMG, UFGD e UERJ-FFP. O encontro permitiu a elaboração e a publicação de uma edição especial da Revista Geografia da UFMG no ano de 2015, um dossiê com trabalhos oriundos do seminário.

Nesse caminhar passou-me estabelecer parcerias vindouras que se materializaram em publicações, participação em bancas de defesa de mestrados e doutorados, missões de trabalho e trabalhos de campo, oferta de

disciplinas em programas de pós-graduação, realização de colóquios, palestras e pequenos workshops.

Entre as ideias das conversas informais, algumas sempre surgem com recorrência, entre elas a mais citada é sem dúvida a preocupação unânime com a formação dos geógrafos, especialmente na base, na graduação, mas também na pós-graduação. E neste sentido alguns aspectos estruturantes tem sido discutidos e mencionados de modo mais frequente, como, as bases epistemológicas e metodológicas, os avanços, retrocessos e estagnações de cunho conceitual, temas transversais, inserção social do geógrafo, articulações políticas necessárias, e, ainda alguns temas que são considerados como prementes de debates, como as questões climáticas e suas repercussões na sociedade, as categorias de análise da ciência geográfica.

Uma das coisas que nos chamou atenção sempre era menção para a “Paisagem”, como uma categoria de análise de grande importância para compreensão dos fenômenos geográficos no século XXI. A provocação das prosas era sempre a necessidade de um debate, de aprofundamento, do reconhecimento claro e objetivo da Paisagem e sua importância no âmbito das pesquisas realizadas pela Geografia brasileira e de outros países. O olhar sobre a paisagem no Brasil e como isso se desdobra no âmbito da análise geográfica nos parece original ou no mínimo algo híbrido que incorpora elementos e ideias originárias em tempos passados e de outros países. Em que pese o “senso comum” conjecturar que este tema já tenha sido resolvido na escola da geografia brasileira sempre ousamos pensar que não. E para que não haja dúvidas, sim, acreditamos que exista uma escola, a qual denominamos aqui de Escola da Paisagem.

Portanto, com o passar destes anos e com esse pulsar da paisagem nos debates formais (simpósios, congressos e encontros), e outros informais, ao olharmos para o cenário nacional e as conexões internacionais, vislumbramos há algum tempo a possibilidade da organização de um material para além de nossos artigos e/ou orientações (teses e dissertações) que pudesse contribuir nesse debate. Um material que pudesse reunir em um primeiro momento trabalhos de grupos de pesquisas cuja temática Paisagem se dá como eixo propositor.

Pois bem, os tempos passam, as ideias persistem e a oportunidade de aglutinar efetivamente surge no ano de 2020, durante um marco histórico

da humanidade, a pandemia desencadeada pela sindêmia, a qual nos colocou em uma situação de vulnerabilidade digna de nossa existência insignificante. A pandemia SARS CoV-2/COVID-19 nos trancafiou e assolou sobre a sociedade os sentimentos mais obscuros de medo e insegurança, nos exigindo ainda, seguir adiante via as conexões com os amigos (não apenas colegas), pois foi neste momento de dificuldade que esta obra surge, como um necessário folego para nos fazer sentirmos vivos e lutar, contra o vírus (biológico) e o vírus mais letal (a negligência política).

Obviamente que ao lembrar dos nomes que poderiam compor esta obra (hoje Volume. 1.) a dúvida era sempre a mesma: Será que o colega irá aceitar o convite neste momento difícil? E com uma lista significativa em mãos fomos aos convites, com otimismo e a coragem de fazer dar certo. As respostas todas positivas, indicavam que sim, todos precisavam de folego, de algo para contribuir, de um modo (insipiente) de interagir com outros e tantos também isolados.

A ideia inicial foi plantada, com um horizonte temporal digamos que audacioso para uma obra sem nenhum tipo de financiamento, a qual inclusive tinha como ponto central a disseminação em meio digital e gratuito para todos iniciamos esse projeto. Por óbvio que o processo de trabalho remoto gerou inúmeros desafios e estes impactaram nos prazos originais, no entanto, tivemos sempre a compreensão dos colegas de entender o desafio inicial e o propósito finalístico desta obra. Afinal uma obra destas não tem o propósito de atender a processos produtivos na academia, tem como finalidade dar vazão aos trabalhos desenvolvidos nas diferentes regiões do Brasil e com convidados ilustres do estrangeiro, colegas da Espanha, Portugal e Cuba.

... A Paisagem na sua multifacetada forma, o fazer

Este livro, na forma de coletânea, se inclui, como descrito nos primeiros parágrafos, em um processo de esforço em pensar sobre a dimensão da paisagem, no âmbito da ciência geográfica e num segundo momento apresentar estudos de caso sobre as modificações produzidas pela sociedade sobre a paisagem. O leitor perceberá que temas contemporâneos e de significância estão presentes, o antropoceno, unidades de conservação, geopa-

patrimônio, patrimônio natural, técnicas de sensoriamento remoto, cartografia das paisagens, mapas mentais, Turismo, Ecologia da Paisagem, gestão do território e as paisagens climáticas.

A escolha dos capítulos foi norteada pela necessidade inicial de apresentar um debate teórico sobre a Paisagem, que pode ser concebida, como conceito ou método, ou como uma narrativa ou forma de leitura do mundo. O livro é assim composto por dezenove capítulos, com a contribuição de três trabalhos de pesquisadores internacionais, de Portugal (Universidade do Minho), Cuba (Universidad de Havana) e da Espanha (Universidad Autónoma de Madrid), e, de pesquisadores sêniores e pós-graduandos de oito universidades brasileiras distribuídas por quatro regiões, a saber: duas no sul (UFSM e UFRGS); quatro no Centro-Oeste (UFGD, UnB, UFMS e UFG); uma no Nordeste (UFPB) e uma no Sudeste (UFV). Soma-se ainda dois capítulos escritos por pesquisadores da Embrapa-Cerrado e do IBAMA.

De um modo ou de outro, os autores desta coletânea, sob diferentes perspectivas, apontaram a importância do estudo e do debate acerca da Paisagem no atual contexto de transformação intensa da superfície terrestre, reafirmando o conhecimento com uma arma indispensável no enfrentamento e na superação dos problemas vividos pela sociedade, não apenas do Brasil, mas, de certa forma do Mundo.

Acreditamos que abrangência e a profundidade dado a questão da Paisagem em diferentes dimensões torna esta obra uma contribuição para professores, graduandos e pesquisadores das áreas das ciências humanas, biológicas, para aqueles que se dedicam em compreender a complexidade da Paisagem. Esse convite, o convite a leitura, se estende aos profissionais dos mais variados organismos sociais, que reconhecem que o processo de organização e gestão do território perpassa pelo imperativo de compreender e desenvolver melhores maneiras de gerir, monitorar, perceber, sentir e analisar a Paisagem, como parte de um procedimento estratégico para a construção de um Mundo mais justo.

Aquele que ousar, se predispor a se dedicar a leitura dos capítulos desta obra, buscando não apenas se aventurar pelo tema, mas compreender o mesmo, perceberá que a Paisagem é um mosaico, com formas, cores, gosto, odores e dinâmicas geobiofísicas, que passam a ser composições, mas também de expressão singular e plural do ser no e do mundo. Isso é por demais Geográfico e de grande interesse para o século XXI.

... O pensar, aquilo que virá

Quando o projeto do livro foi pensado a informalidade e a vontade do fazer eram as tónicas postas. Vê-lo pronto surge o contentamento e a satisfação da realização - essencialmente por ser uma obra coletiva.

No cenário seguinte está a responsabilidade atribuída a nós (organizadores) pela continuidade daquilo pensado; no caminhar e no desenrolar do fazer e do fazimento percebemos que o livro não se esgota, pelo contrário, deixa em aberto anseios por coisas que ainda estão por vir. Nesse por vir optamos por ter o livro como Volume 1 - mesmo que possa inicialmente parecer uma pretensão.

Na audácia e na vontade de coisas, no pensar da organização da coletânea, nos instigou a deixar a possibilidade de outros volumes; como uma porta aberta, um lugar de acolhimento aos grupos de pesquisa e pesquisadores que se dedicam ao estudo da Paisagem. O contexto institucional presente no selo Caliandra do Instituto de Ciências Humanas da UnB de fato nos permite pensar que outras contribuições, outros livros, podem vir nos próximos anos; há o desejo para que isso aconteça, e, como sabem, o verbo desejar antecede o verbo fazer.

... Para finalizar

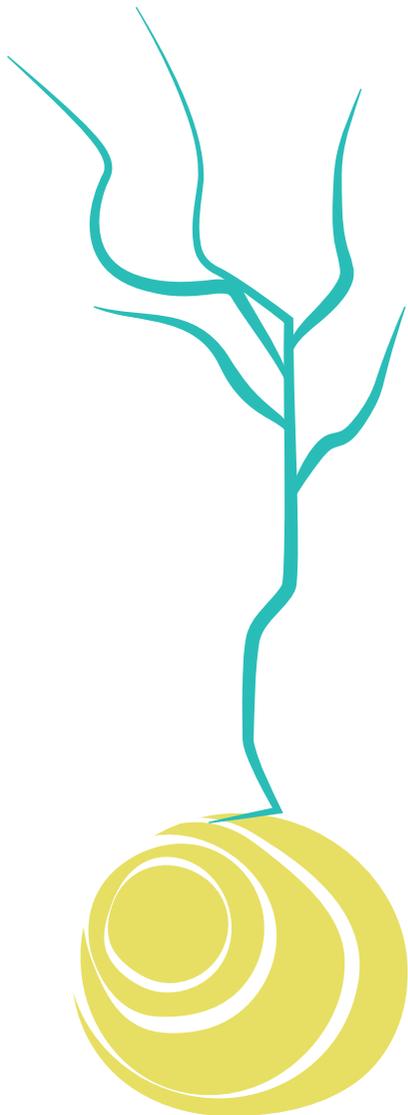
Agradecemos as autoras e autores que acreditaram no projeto, por dedicarem-se na escrita e na revisão dos capítulos, por compreenderem os desafios envolvidos em todas as etapas que antecederam a publicação do livro.

Aos leitores que chegaram até aqui, agradecemos. Que as palavras e as propostas presentes no livro venham ao encontro das expectativas individuais e coletivas que os trouxeram a leitura.

Nossos mais eloquentes agradecimentos à Profa. Neuma Brilhante, diretora do Instituto de Ciências Humanas da UnB; à equipe editorial do selo Caliandra e ao Departamento de Geografia da UnB.

## Os organizadores

VALDIR ADILSON STEINKE  
CHARLEI APARECIDO DA SILVA  
EDSON SOARES FIALHO



Obra concluída entre verões e invernos  
Entre outonos e primaveras  
Na distância e na intimidade  
Na crueldade da pandemia  
No afeto da amizade fraterna

Por isso a poesia:

### **Distância**

Querer voltar e não poder  
Querer ir ao encontro  
E ter que ficar  
A quilômetros, milhares deles  
Distante

(Poema de Gigio Sartori)

# SUMÁRIO



PREFÁCIO _____	.15
A PAISAGEM NA GEOGRAFIA FÍSICA OU PAISAGEM E NATUREZA	
DIRCE MARIA ANTUNES SUERTEGARAY _____	.18
CONTRIBUTO DA GEOGRAFIA PARA OS ESTUDOS DA PAISAGEM EM PORTUGAL	
ANTÓNIO VIEIRA _____	.36
ECOLOGIA DA PAISAGEM E GEOGRAFIA	
CARLOS HIROO SAITO _____	.56
PAISAGENS ANTROPOCÊNICAS: Uma Proposta Taxonômica	
ADRIANO SEVERO FIGUEIRÓ _____	.80
DAS PAISAGENS ORIGINÁRIAS ÀS PAISAGENS ANTROPOGÊNICAS: As Unidade de Conservação da Natureza Como Testemunho de um Percurso	
VALDIR ADILSON STEINKE GABRIELLA EMILLY PESSOA SANDRA BARBOSA _____	.107

## PAISAGEM E PATRIMÔNIO NATURAL: Conexões Históricas e Conceituais

JOMARY MAURÍCIA L. SERRA

VALDIR ADILSON STEINKE\_\_\_\_\_ .131

## TURISMO DE NATUREZA, ECOTURISMO, NATUREZA E PAISAGEM: Imbricativos Conceituais

CHARLEI APARECIDO DA SILVA

PATRÍCIA CRISTINA STATELLA MARTINS\_\_\_\_\_ .158

## A PAISAGEM DA CIDADE PELOS MAPAS MENTAIS: Possibilidades e Percursos na Construção de Uma Leitura Especial Crítica

DENIS RICHTER

IGOR DE ARAÚJO PINHEIRO\_\_\_\_\_ .185

## CARTOGRAFIA DE PAISAGENS: Fundamentos, Tendências e Reflexões

LUCAS COSTA DE SOUZA CAVALCANTI

ADALTO MOREIRA BRAZ

CRISTINA SILVA DE OLIVEIRA\_\_\_\_\_ .207

## ESTUDOS DE PAISAGEM E SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS: Para Além da Representação Cartográfica

EDILSON DE SOUZA BIAS

ABIMAEI CEREDA JUNIOR

RÔMULO JOSÉ DA COSTA RIBEIRO\_\_\_\_\_ .233

## ANÁLISE DA PAISAGEM POR MEIO DE SENSORIAMENTO REMOTO

EDSON EYJI SANO

DANIEL MORAES DE FREITAS\_\_\_\_\_ .262

## EL PAISAJE Y LA GESTION DEL TERRITORIO

EDUARDO SALINAS CHÁVEZ\_\_\_\_\_ .287

## ESTUDOS DE PAISAGEM NA CONTEMPORANEIDADE: Da Paisagem ao Projeto de Planejamento e Gestão Territorial

ROBERTO VERDUM

LUCILE LOPES BIER

LUCIMAR DE FÁTIMA DOS SANTOS VIEIRA

EBER PIRES MARZULO\_\_\_\_\_ .315

## PAISAGEM FLUVIAL E O GEOPATRIMÔNIO

KAREN APARECIDA DE OLIVEIRA

VENÍCIUS JUVÊNCIO DE MIRANDA MENDES

VALDIR ADILSON STEINKE\_\_\_\_\_ .340

## ÍCONES DE PAISAGEM: Um Conceito em Construção

BRUNO DE SOUZA LIMA\_\_\_\_\_ .357

## GESTIÓN EDUCATIVA EN UN ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE UN PAISAJE KÁRSTICO MEDITERRÁNEO

ALFONSO GARCÍA DE LA VEGA\_\_\_\_\_ .384

## GEOSSISTEMA CÁRSTICO E GEOECOLOGIA DA PAISAGEM

RAFAEL BRUGNOLLI MEDEIROS\_\_\_\_\_ .414

PAISAGEM E COBERTURA VEGETAL:  
Da Generalização às Especificidade da Caatinga

DR. BARTOLOMEU ISRAEL DE SOUZA  
MSc. JOSEILSON RAMOS DE MEDEIROS  
DR. RUBENS TEIXEIRA DE QUEIROZ\_\_\_\_\_

.439

NUVENS, NÉVOAS E NEBLINAS:  
DESCORTINANDO PAISAGENS CLIMÁTICAS NA ZONA DA MATA MINEIRA

EDSON SOARES FIALHO\_\_\_\_\_

.460

SOBRE OS AUTORES\_\_\_\_\_

.496

# PREFÁCIO



## **OS DE HOJE, OS MODERNOS E OS DE ORIGEM AO REDOR DE UM TEMA CHAVE**

A Geografia surgiu sob o signo da paisagem. Viajante e espírito atento, Estrabão registra no seu olhar arguto a diferença dos lugares, atribuída à diferença das paisagens, a paisagem formando os lugares e os lugares formando os homens, num mundo que se faz na e como diferença. Geo-grafia é, então, o nome que dá a essa forma de ver e saber que com ele está nascendo. Prescrutador da relação das coisas em seus lugares e interações, Ptolomeu, seu quase contemporâneo, vê na interação da visualidade das partes da superfície terrestre o que desta faz o efeito convergente-divergente do Cosmos, o geral que liga e diversifica o todo num quadro de múltiplos pontos. Todo e partes, partes e todo, Estrabão e Ptolomeu pensando o desafio de explicar, como bons gregos de cultura clássica, uma dialética de totalidade de antagonismos encravada embaixo do domínio de Roma.

Dois arquétipos, dois paradigmas, assim construídos ao redor de um mesmo tema, o sentido e o significado da paisagem, distintos no modo de olhar a grafia da superfície da terra, o indutivo-dedutivo, de Estrabão e o dedutivo-indutivo, de Ptolomeu. Alguns diriam idiográfico de um e nomotético de outro. Arquétipos antigos, reproduzidos, porém, no olhar contemporâneo dos paradigmas que permanentemente os recriam em novas formas. Dois arquétipos, e seus paradigmas, que inauguram a forma uno-múltipla com que desde então vemos a Geografia. O arquétipo ora diverso de Estrabão, ora unitário de Ptolomeu. Tornados múltiplos paradigmáticos mesmo quando da dialética da unidade da diversidade do gênio de Humboldt.

É esse quadro de um saber a um só tempo uno e múltiplo que me traz à mente a leitura desse Geografia da Paisagem: múltiplas abordagens, organizado pelos colegas Charlei Aparecido da Silva, Edson Soares Fialho e Valdir Adilson Steinke, analisando e inovando o tema básico da paisagem. O que significa, a própria Geografia. Ora num arquétipo. Ora noutra. Todos remetendo, embora, à unidade-diversidade da visão de integralidade

de Humboldt, aqui e ali reiteradamente citado. O hoje numa relação recriadora e tributária dos ontens, qual seja, a plêiade de pensadores que surgem e reduplicam no longo do trajeto da história dessa ciência. Com eles, o conceito-chave da paisagem. O conceito aqui de Sochava, ali de Bertrand, noutro canto de Tricart, e outros tantos, como

nossos Aziz Nacib Ab` Sáber e Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, os autores de hoje mostrando no conceito de agora o contributo dos que despontam como sua referência.

Eis que sob a unicidade técnica, percebida nos inícios da globalização por esse outro clássico que é Pierre George, atento à destruição e rearranjo das configurações de espaços da urbano-industrialização do pós-anos 1950, a paisagem se faz arranjo (o arranjo territorial), a distribuição das localizações que age por trás e por dentro da sua ordem orgânica, descamando e transformando a riqueza da paisagem numa pura e seca estrutura de fragmentos de espaço. O arranjo de espaço da sociedade descerrada dos seus encantos e imprevistos, a sociedade do desencanto do olhar crítico de Max à sociedade tecnificada do capitalismo. A sociedade da contradição homem-natureza emergida da acumulação primitiva, diremos nós, que hoje se revela um simulacro de ordenamento recíproco do espaço da natureza e do espaço do homem. Relação já em si frágil, qual o meio do conceito de meio instável de Tricart, aqui pensada a propósito da relação de sobreposição do homem e do meio com que a relação homem-natureza se edifica na e como uma acumulação primitiva.

Relação de correlação aqui e ali hoje desmontada na emergência dos extremos climáticos. Para ficarmos no exemplo mais conspícuo e midiaticamente conhecido da chamada crise ambiental global. O arranjo espacial mais e mais fluido do ordenamento da natureza defasando e conflitando o mais fixo e consolidado do ordenamento do assentamento humano. Desajustamento que enseja à criatividade dos geógrafos e da Geografia o desafio superativo dos seus também desajustes. Qual seja, o poder de unicidade explicativa e de intervenção praxiológica de uma ciência assentada numa teoria estruturada desde os anos 1970 nos termos e predicados da lógica dialética e mantida numa forma de cartografia/geotecnologias ainda estruturada nos termos e predicados da lógica formal. Dissonância que a explosão das contradições espaço-ambientais contemporânea pede seja resolvida, juntando uma lógica e outra, a formal das geotecnologias e a dialética da teoria. A lógica da forma (a formal das técnicas de representa-

ção) e a lógica do conteúdo (a dialética dos conceitos) por sua vez ajustadas. Passível e possível de fazer-se, estou certo disso, necessária, mais que isto, por tratar-se de um quadro epistemológico de um saber centrado, por definição, justamente no par paisagem e espaço, visível e invisível, aparência e essência, forma e conteúdo, Faces em si recíprocas de uma só moeda, o discurso e

representação analíticas dos estados orgânicos do mundo. Superação do encontro-desencontro da face teórica e da face técnica que tematizo num texto-convite, convite de Charlei e convite à nossa reflexão, feito para o fim de outra coletânea, igualmente organizada pelo diligente e incansável Charlei, tema (o ordeamento do espaço) e armas (a cartografia e geotecnologias) que fazem historicamente da Geografia uma ciência de grande fôlego.

É uma coletânea de diferentes olhares sobre a categoria-força que deu à Geografia o poder do entendimento analítico das faces do mundo com que ela ficou conhecida, a categoria da paisagem-arranjo sob a qual e na forma da qual se modela o modo tenso de vida do nosso espaço vivido, hoje em esfacelamento. Obra coletiva em boa hora tornada pública. A hora do momento em que, com toda sua força destrutiva, as contradições do modo com que nosso mundo espaço-ambientalmente se constrói historicamente vêm à tona. E põe a Geografia e os geógrafos no olho do furacão.

Um livro de instigação e fundamentos fortemente correspondente ao nosso tempo. Importante. Necessário. À leitura, pois.

Ruy Moreira



Universidade Federal Fluminense

# A PAISAGEM NA GEOGRAFIA FÍSICA OU PAISAGEM E NATUREZA



Dirce Maria Antunes Suertegaray

## INTRODUÇÃO

Outro tipo de prazer é o produzido pela configuração concreta da paisagem, pela forma da superfície do globo em uma região determinada. As impressões deste gênero são mais vivas, melhor definidas, mais de acordo com certos estados de ânimo. (Alexander Von Humbolt, *Cosmos*, 1982)

Antes de iniciar a apresentação do tema, cabe explicitar o título. Pretende-se, neste texto, que a paisagem da Geografia Física, sugerida como tema de abordagem, seja deslocada para a estudos da Natureza, conceito que considero pertinente num debate em Geografia.

Início trazendo uma lembrança que corresponde à memória de minha primeira aula de Geomorfologia, ministrada pelo saudoso Ivo Lauro Muller Filho, meu professor na UFSM. Era um excelente professor e desenhista, que, ao iniciar aquela aula, dirigiu-se ao quadro negro (à época, não era verde) e desenhou o que denominamos paisagem, representada por um conjunto de elementos naturais: uma montanha, um rio, vegetação, o céu e o astro Sol. Feito o desenho, perguntou: “Que paisagem é essa?” Na continuidade, acrescentou uma moradia, um caminho e uma roça ao mesmo desenho e perguntou: “E essa?”.

Revela, este breve exemplo, o debate sobre a concepção de paisagem (o conceito), o qual se observa, ao longo da História, seja no campo científico, seja no campo das artes, seja, enquanto interesse específico, no campo da Geografia, com variação de significados e/ou adjetivações. Por muito tempo, atribuímos essa variação de significados a uma fragilidade do conceito, isto é, a sua amplitude, à dificuldade de sintetização dos seus ele-

mentos constituintes. Mais recentemente, atribui-se a condição polissêmica ao conceito de paisagem, o que significa compreender e aceitar a possibilidade de suas diversas compreensões, que se associam a escolhas, a temas, os quais se deseja investigar, a campos de conhecimento e seus pressupostos, a procedimentos analíticos utilizados, enfim, à forma de estar na paisagem e com a paisagem. Expressa, tal polissemia, conforme Bertrand (1995), a ampliação da fragmentação em Geografia; algo que se amplia e toma corpo no Brasil, a partir dos anos 1990, aproximadamente.

Neste escrito, não trataremos do resgate histórico desse conceito, pois o tema acumula análises, que expressam as mais variadas leituras e interpretações sobre paisagem. Indicamos breves referências: Sauer (1982), Huggett e Perkins (2004) e Aliata e Silvestri (1994), e, da mesma forma, Passarge (1982), Ab'Saber (1969), Tricart (1982) e Troll (1982), no tocante à Geografia Física. E destaque, mais recentemente, os textos de Vitte (2007) e de Abreu (2017).

Vitte (2007) analisa a constituição do conceito de paisagem no período Moderno, iniciando, conforme expõe o autor, citando Chauí: “Modernamente, o conceito de paisagem se desenvolveu no Renascimento, a partir da noção de *paesaggio*, que se estrutura com a pintura, associado ao conceito de extensão” (CHAUÍ, 1999 apud VITTE, 2007, p. 73).

Acrescentando, especificamente, em relação à Geografia Física, é com “[...] as reflexões de Goethe, de Humboldt, de Ritter e de Richthofen na Geografia Física, (que) a paisagem passou a ser compreendida como o resultado de uma relação entre a epiderme da Terra e as culturas, ao longo da História.” (VITTE, 2007, p. 71.).

Abreu (2017), alongando a análise temporal, ao resgatar a origem do conceito, considera que:

[...] muito antes dos conceitos modernos e contemporâneos de paisagem serem formulados, ela já estava no âmago da evolução técnico-cultural do Homem, participando de seus processos de aprendizado, definidores de formas e tipos de comportamentos e comunicações que conduzirão à instituição da linguagem. A paisagem emerge com o Homem. Ela influenciará seu psiquismo no processo de aquisição de maior consciência de si mesmo, como indivíduo e como grupo. A paisagem é presença antiga na cultura humana e nasce com o processo de produção. (ABREU, 2017, p. 145)

Em ambas as citações, há um ponto em comum: a paisagem surge com o ser humano, com suas ações sobre a epiderme da Terra, em um complexo arranjo de constituintes, cuja conceituação é, da mesma forma, complexa. Ela vai representar, dependendo da temática, concepções diferentes e, à medida que o conhecimento se torna disjunto, a paisagem vai sofrendo adjetivações: paisagem natural, paisagem humana, paisagem geográfica, paisagem

A centralidade deste texto é resgatar as concepções de paisagem, sobretudo, a partir dos anos 1960. Tomo, como referência para uma leitura deste contexto, num primeiro momento, o artigo *Le Paysage entre la Nature et la Société* de Bertrand (1995).

O autor, discorrendo sobre o tema, informa que, embora não haja nada mais familiar na Geografia do que a paisagem concreta e a sua descrição, nada é mais distante da Geografia do que as análises globais e metodológicas da paisagem. E atribui esse distanciamento entre a descrição empírica e a reflexão metodológica, por sua vez, à ausência de reflexão teórica, na Geografia, sobre os conceitos de natureza e de paisagem.

Na sua leitura, a partir dos anos de 1950-1960, a Geografia Física triunfou, graças à expansão dos conhecimentos provenientes da Geomorfologia, devido ao seu avanço metodológico e, sobretudo, a sua autonomia, cada vez maior. Esta expansão é resultado do movimento científico e, neste, da Geografia. O conhecimento, que se expande, portanto, nos anos 1950-1960, a partir da Geomorfologia, expressa uma significativa contribuição à análise da paisagem, a partir de um alinhamento compreensivo, que inicia com Passarge, conforme as descrições a seguir:

Na Geografia Física, o tratamento da paisagem será feito por Passarge (1866-1958) (PASSARGE, 1919/1920; 1922) em suas obras *Pysiologische Morphologie* (1912), *Die Grundlagen der Landschaftskunde* (1919/1920) e *Die Landschaftsgürtel der Erde* (1922). Nelas, o corolário da fisiologia da paisagem foi o eixo estruturador de sua obra. Assim, a compreensão do processo genético e estruturador das paisagens naturais, associado a um instrumental cartográfico, permitiria ao geógrafo estabelecer uma ordem e uma hierarquia entre as paisagens, passando do nível local ao zonal. (VITTE, 2007, p. 75)

Referindo-se a Passarge, Abreu (2017) resgata, além do conceito, sua proposição analítica:

Para Passarge, a *Landschaftskunde* seria a teoria ou ciência da disposição e compreensão dos espaços, onde ocorre a fusão dos componentes unitários da paisagem. Ela permitiria se chegar a uma tipologia de paisagens e a construção de complexos ou modelos ideais (*ideale gebilde*). Deveria adotar um princípio de classificação apoiado no conceito de sistema, como já havia feito Lineu no campo da taxonomia das plantas. Procedimentos comparativos gerariam um sistema de tipos de paisagens que produziriam os fundamentos da análise espacial da paisagem. Pela importância relativa dos elementos. (ABREU, 2017, p. 151)

Estas duas passagens permitem que se evidencie categorias que expressam o sentido atribuído à paisagem, ou seja, o espaço e o tempo em movimento e em transformação.

Normalmente, e assim aprendemos, a paisagem é aquilo que a vista alcança, a materialidade. Essas duas concepções são representações materiais e instantâneas, ou seja, indicam, no entendimento da paisagem, a sua dimensão estática, acrescida, por outro lado, da interpretação da paisagem como produto histórico ou expressão de seu movimento no tempo. Perpassam a compreensão da paisagem, de um lado, a influência da perspectiva geométrica e sua contribuição à representação artística no Renascimento e, de outro, a valoração do tempo, associada ao movimento romântico alemão, numa interpretação trazida em Silvestri 2011.

Nesse sentido, cabe dizer que a contribuição vinda da Alemanha, a partir da Geomorfologia, é significativa, na medida em que permite compreender a paisagem para além de sua instantaneidade, ou seja, no seu movimento. Compreendido isto, torna-se claro que uma análise da paisagem pressupõe ir além da descrição de seus elementos; implica compreender sua funcionalidade, ou sua fisiologia, além de seu processo histórico de formação.

Por outro lado, nesse estudo estão imbricados a questão da escala e o entendimento de sua diversidade: uma possibilidade de classificação, apoiada “num sistema”. Aqui, cabe um comentário: quando Abreu (2017) se refere à sistema, compreendemos que sua referência diz respeito a um sistema lógico de classificação, nesse caso tendo como suporte a dimensão espacial, ou seja, uma classificação que Kant (2007) propunha para a Geografia Física: um sistema para além do lógico, um sistema lógico-espacial, que seria, para Kant (2007), o diferencial da Geografia Física.

## **A PAISAGEM, DESDE OS ANOS 1960**

A paisagem, conforme Bertrand (1995), assume sua cientificidade, com maior expressão, no contexto dos anos 1960, quando o progresso do conhecimento geomorfológico se associa ao movimento ampliado do conhecimento, que ocorre, a partir da convergência epistemológica da Biologia, da Ecologia biocenótica, do Estruturalismo linguístico, da Teoria dos Conjuntos e da Análise Sistêmica.

Nesse momento, chegam ao Brasil os textos de Sotchava e de Bertrand, que se tornam referências aos estudos de Geografia Física no país.

## **A PAISAGEM COMO UM SISTEMA – O GEOSSISTEMA**



Através de publicações do Instituto de Geografia da USP, chegam ao Brasil os textos de Bertrand (1972) e de Sotchava (1977), com suas proposições de análise integrada. As influências dessas referências são amplamente reconhecidas e ampliadas na Geografia brasileira, com as análises propostas, a partir desta perspectiva, por Christofolletti (1979) e por Monteiro (2001). O que se discutiu, avaliou, criticou ou foi apropriado, sobre geossistema, como possibilidade analítica para a Geografia Física, foi expressivo no Brasil. Aqui, não se pretende discutir minuciosamente esses conceitos e as controvérsias, que se apresentam entre os diferentes autores. Trazemos considerações, associando conceito e método analítico e sua atualidade.

Importa, no entanto, fazer uma primeira distinção: para Sotchava (1977) prioritariamente, e, no Brasil, para Christofolletti (1979), o conceito de geossistema se restringe aos estudos da natureza (Geografia Física); para Bertrand (1972) e para Monteiro (2001), esse é um conceito de articulação entre a natureza e a sociedade, que se expressa mais ampliado.

Cabe dizer, também, que geossistema é uma unidade espacial, que aborda uma parcela do espaço natural ou, mesmo, geográfico, compreendido como conexão de constituintes naturais ou conexão de constituintes naturais e sociais. Para além desta dupla forma de conceber sistema, à época, o que está na origem dessa proposição é a análise da funcionalidade, explicitada na interação entre os elementos constituintes do sistema, a partir da dinâmica processual, que o caracteriza.

Em se constituindo uma unidade espacial, um geossistema expressa uma dimensão específica, conforme hierarquizaram Sotchava e Bertrand. No caso de Bertrand, constituía uma abordagem de escala intermediária entre as escalas pequenas e grandes, que seria a escala passível de analisar as ações antrópicas. Em ambos os modelos, o geossistema se constituía de um conjunto de espaços com funcionalidades distintas, porém em conexão com dimensões escalares mais amplas. Isso permitiria a construção de uma explicação sobre um geótopo, por exemplo, ou, num contexto mais amplo, sobre uma geofácia ou, mesmo, sobre um geossistema.

Por outro lado, é sempre necessário dizer que, na origem, o conceito de geossistema constituiu uma dimensão escalar da paisagem, portanto, geossistema seria a paisagem analisada numa escala específica, em seu funcionamento. Este conceito foi se descolando do conceito de paisagem e, tomado fora do corpo analítico das proposições metodológicas, tornou-se um conceito operacional, sem, necessariamente, ser apresentado como uma leitura de paisagem.

Se, nas obras dos anos de 1960, tal era a compreensão, do geossistema como uma escala de paisagem passível de ser abordada pela análise sistêmica, para fazê-la é necessário resgatar a crítica a essa proposição, sobretudo, a crítica produzida pelo próprio Bertrand nos anos 1990.

Bertrand (1995) vai expressar uma (re)leitura de suas proposições dos anos 1960, em que distingue paisagem de geossistema. Informa, a partir de novas referências, fundadas, sobretudo, no princípio da complexidade (MORIN, 1990), que paisagem é um produto social, elaborada pela sociedade no contexto dos quadros tecnológicos e culturais de sua produção. A paisagem é uma análise social, que incorpora o natural em suas finalidades.

Por outro lado, tal ideia resgata a concepção de geossistema nas suas origens e, em comparação com a paisagem, assim se expressa:

[...] o geossistema e o ecossistema são conceitos diretamente quantitativos fundados sobre medidas e sobre o estabelecimento de balanços energéticos; a paisagem é intrinsecamente ligada a ideia de qualidade que se exprime a partir de um sistema de valores sociais (ainda que alguns desses valores possam ser quantificados). O geossistema e, em menor dimensão, o ecossistema são conceitos espaciais (corológicos) enquanto a paisagem exprime primeiramente um esquema de funcionamento. A paisagem é um processo, produto do tempo e mais precisamente da história social. (BERTRAND, 1995, p. 100-101, tradução livre)

Aprofunda, o autor, a concepção de paisagem sobre outras bases teóricas e, nesse contexto, acrescenta severas críticas, quando escreve que a maior parte das interpretações, a partir do conceito de paisagem, é dualista: ora a paisagem é interpretada como de natureza subjetiva, sendo definida como um elemento cultural, ora é concebida como um objeto natural, ou seja, como uma realidade existente, independente da observação e do observador, não sendo outra coisa senão uma porção do espaço (BERTRAND, 1995).

Essa nova leitura de paisagem está sustentada no princípio da complexidade, de Morin (1990). Esta abordagem, por vezes, considerada um novo paradigma, vai, gradativamente, incorporando-se ao movimento de construção do conhecimento e tem, como proposição, avaliar a construção científica da Modernidade, questionando seu paradigma redutor e simplificador. A complexidade se expressa como tudo aquilo que é tecido junto, portanto, a disjunção não a favorece, ainda que tenha promovido inúmeras descobertas científicas e a possibilidade de entendimento do mundo na sua complexidade; sobretudo dimensionando a separação do sujeito e do objeto. A argumentação de Morin (1990), para explicitar a não separação entre sujeito-objeto, apoia-se na física das pequenas partículas e em suas análises, em que fica demonstrada a indissociabilidade do sujeito e do objeto de investigação. Da mesma forma, faz referência à cibernética, à compreensão sistêmica e às redes e conexões, para demonstrar essa não separação.

### **DIANTE DESTES ARGUMENTOS, O QUE SE CONCEBE COMO PAISAGEM E QUE PAISAGEM ESTUDARIA A "GEOGRAFIA FÍSICA" OU OS ESTUDOS DA NATUREZA?**

Centralizo, neste item, a concepção de paisagem, que se constitui instrumento de análise na "Geografia Física". Diria, de forma ampla, que a paisagem, estudada por aqueles que se dedicam aos estudos da natureza, é entendida como:

- I. Objetiva e externa ao sujeito (pesquisador), conforme compreensão advinda da Modernidade e, nela, do contexto da ciência positiva;
- II. Constituída de um conjunto de elementos em conexão, hoje, deno-

- minada sistema, isto é, contemporaneamente, a paisagem seria um sistema ou sistêmica;
- III. Expressa uma funcionalidade, que deriva da ação de processos do presente ( um sistemismo atemporal) ou que é resultado de um processo histórico de constituição, através do movimento e da articulação de processos, que se diferenciam, ao longo do tempo, e que registram mudanças, as quais ficam simultaneamente registradas nas suas formas;
  - IV. A paisagem é corológica, expressando-se numa forma, que pode ser delimita, no espaço, pela sua configuração;
  - V. A paisagem é conceito e é objeto e, ao mesmo tempo, é instrumento analítico, podendo ser concebida pela Cartografia ou por outras formas de representação.

A partir desta breve nominação de elementos caracterizadores da paisagem, na continuidade, trago o exemplo dos estudos de paisagem, centrados na Ecologia da paisagem. Por que esse resgate? Pelo fato de ter surgido, a partir dos anos 1970, uma nova ecologia, a Ecologia de Paisagem, e pelo fato, paradoxal, de que, quando a Ecologia de Paisagem assume um papel importante, enquanto caminho interpretativo da natureza e da sociedade, fazendo, nesse percurso, um diálogo com a Geografia, a Geografia busca, nessa Ecologia, um caminho analítico para suprir sua compartimentação.

O embasamento dos estudos de Ecologia de Paisagem deriva da construção geográfica de Troll (1982). A partir de suas concepções, a Ecologia analisa a paisagem, como a expressão da relação entre solo e uso, enfatizando a funcionalidade ecossistêmica, mas buscando o entendimento da forma e de sua configuração, amparando-se nas categorias espaciais de localização, de extensão e de distribuição – categorias pouco evidenciadas nas análises ecológicas clássicas. Ou seja, o conceito de paisagem sempre expressou uma extensão, uma escala; classicamente, a dimensão que a vista alcança (hoje, com os inúmeros instrumentos técnicos de observação, essa dimensão de extensão pode ser questionada ou resignificada). Por outro lado, o conceito de ecossistema, na origem, não expressa extensão, especificamente, pois, na medida em que busca entender a relação do ser vivo com o meio físico, a questão da escala fica obscurecida e a da funcionalidade, valorizada. Um ecossistema poderá ser o planeta Terra, um mar ou uma folha de alguma espécie vegetal.

Em diálogo com a Ecologia, Tricart (1982) assim se refere:

A paisagem é entendida "... como uma tradução concreta e espacial de um ecossistema. No funcionamento da paisagem e do ecossistema, suas evoluções se confundem" (TRICART, 1982, p. 473), admitindo que, sob esta perspectiva, poderiam ser introduzidas as intervenções humanas.

Tricart et al (1979) e Tricart (1982), ao fazer esta conexão, indica duas dimensões, que promoveram a aproximação entre a Ecologia e a Geografia: de um lado, a espacialidade, definida pela paisagem, e, de outro, o entendimento da funcionalidade, decifrada pela análise ecológica.

Esse diálogo se expressa de outra forma na Ecologia da paisagem:

A paisagem, conforme Huggett e Perkins (2004), na perspectiva ecológica, se constitui de arranjos de unidades de uso da terra. Analiticamente, os ecólogos buscam padrões, considerando como critério a homogeneidade interna de uma paisagem, em relação à heterogeneidade externa. Sob esta perspectiva, consideram como elementos: formas de uso, tipo de solo, cobertura vegetal, uso da terra, entre outros. O objetivo da análise está centrado na identificação de padrões (áreas homogêneas), de corredores (espaços de transição e de conexão), da Matrix (matriz), ou seja, do ecossistema de contexto. Em termos analíticos, esta concepção busca revelar a funcionalidade pela diferenciação, entre áreas homogêneas e heterogêneas. Por exemplo, a cobertura da terra original x uso, em um determinado espaço, pode formar um mosaico heterogêneo. Este, por sua vez, revela transformações, na funcionalidade, na medida em que a heterogeneidade rompe com a matriz original, detentora do que seriam a funcionalidade e as formas originais. (SUERTEGARAY, 2019, p. 162)

Tomando outro exemplo, na análise geomorfológica, a paisagem é concebida como um conjunto homogêneo de formas, definidas através de métricas, que, combinadas, formam redes ou mosaicos, podendo ser, ainda, compreendida como um conjunto de formas (Compartimentação da/do Paisagem/Relevo, de Ab'Saber (1969)), produto de funcionalidades (dinâmicas) temporal e espacial, ou seja, que busca o entendimento de processos do presente e do passado (Estrutura Superficial e Fisiologia da Paisagem, de Ab'Saber (1969)). A paisagem, assim compreendida, revela uma estrutura constituída da identidade entre elementos e de funcionalidade comuns (conexão) entre um conjunto de feições, e apresenta homogeneidade e movimento no tempo.

Estes dois exemplos, comparando com o que foi tratado como paisagem, inicialmente, no âmbito da Geografia, e com a concepção de Bertand,

expressa através de uma paisagem sustentada no princípio da complexidade de Morin (1990), permitem-nos alguma reflexão sobre que paisagem estudaria a “Geografia Física”?

Consideramos alguns constituintes:

- A paisagem é a expressão do presente, podendo ser aquilo que a vista alcança;
- A paisagem é a expressão conjunta de aspectos, relativos à natureza;
- A natureza (objeto) é concebida como externa ao sujeito (pesquisador);
- A paisagem é exterior (o que é visto pela janela, metaforicamente);
- A paisagem se expressa, enquanto forma, portanto pode ser entendida como a materialidade (o visível);
- A paisagem, do ponto de vista da sua análise, expressa uma funcionalidade, portanto é concebida como sistema.

A paisagem é a expressão de uma temporalidade num dado momento. Aqui há uma interpretação que confunde a paisagem com o conceito de paisagem. A paisagem está em constante movimento e, este entendimento já estava manifesto nos clássicos:



Formas do relevo, estado da atmosfera e cursos dos rios, obras dos homens, se inscrevem em cada ponto da paisagem, enquanto expressão fisionômica de sua combinação. Esta imagem é cambiante. A imperceptível descida de cada grão de solo ao longo da encosta por efeito da gravidade ou as enxurradas modelam o perfil da paisagem. Sem dúvida, a paisagem guarda sua individualidade dado uma aparente permanência à escala de nossa observação. E deve-a às relações sobre as quais descansa. (SORRE, 2003)

No contraponto, pode-se dizer que a paisagem é a expressão da interconexão da natureza com a sociedade; hoje, de difícil separação. O advento do Antropoceno, ainda que em debate em relação à adesão à escala geológica, não pode mais ser ignorado. Formas e depósitos são, desde tempos, a expressão da produção da natureza, transformada em segunda natureza. O Antropoceno é a expressão materializada desta conexão.

A natureza (objeto) não é externa ao sujeito (pesquisador); sua análise implica seleções e arranjos analíticos, que resultam da escolha do sujeito, individual e socialmente falando. A questão da relação sujeito x objeto não é nova e está presente na filosofia e nas ciências humanas há algum tempo. No século XX, será a Física, através de seus estudos no campo das micro-partículas, que vai evidenciar e difundir esta condição fundamental do fazer científico.

Entretanto, essa indissociabilidade está presente nos primórdios da Geografia, a exemplo de Humboldt, que escreveu:

A tentativa de decompor em seus diversos elementos a magia do mundo físico está cheia de riscos, porque o caráter fundamental de uma paisagem e de qualquer cenário importante da Natureza deriva da simultaneidade de ideias e de sentimentos que suscita no observador. O poder da Natureza se manifesta, por assim dizer, na conexão de impressões, na unidade de emoções sentimentos que se produzem, de certo modo, de uma só vez. Se queremos detectar suas origens parciais, é preciso recuar por meio da análise à individualidade das formas e à diversidade das forças. (HUMBOLDT, 1982, p. 137)

A paisagem é, ao mesmo tempo, exterior e interior, materialidade e imaterialidade. Mesmo considerada objetiva, sua leitura e/ou explicação depende das condições objetivas e das escolhas subjetivas e circunstanciadas do pesquisador. Dito de outra forma, a paisagem é materialidade e representação, portanto, é material e imaterial.

A paisagem é forma, é processo, é transformação e é representação (conceito). A paisagem é mais comumente concebida, enquanto forma, e caberia ser descrita. Entretanto, só para registrar as concepções mais atuais no campo da Geografia (Física), ela é, ao mesmo tempo, forma, processo, transformação e representação/conceito.

A paisagem sistêmica funcional é uma forma de representar a paisagem. Anteriormente, a paisagem foi forma, materialidade externa, e representava a natureza caótica. Na continuidade, a paisagem representou a ordem e a beleza, a paisagem-jardim (ALIATA; SILVESTRE, 1994). Hoje, é compreendida como um sistema funcional ou sistema complexo. A paisagem funcional é descrita, através de seus elementos e dos processos, que lhe dão ânimo. A paisagem "natural", numa compreensão sistêmica complexa, a partir da concepção de natureza, em Maturana e Varela (1993) e em

Morin (1990), é auto-eco-re-organizacional, ou seja, se autoproduz, apresenta uma funcionalidade (eco) e está em constante movimento. Esse movimento, por sua vez, é contraditório e é a expressão da ordem e do caos, ou da desordem. Na lógica complexa, o sistema é aberto e sua transformação provém dessa desordem. A ordem é o padrão; a desordem é o processo de transformação (MORIN, 1990).

O conceito de paisagem é uma representação e uma possibilidade analítica; não é a paisagem. E sistemas complexos não permitem um fechamento, logo sempre há um grau de indeterminação na leitura/explicação de um estudo de paisagem, que o pesquisador não capta.

A paisagem é a expressão do presente, embora seus elementos possam indicar uma simultaneidade de tempos (sejam longos, sejam curtos). A paisagem é uma expressão do presente, muito embora seus elementos, ao serem identificados, permitam perceber que há vestígios, formas do passado, em convivência com os arranjos atuais das paisagens.

A paisagem, como aquilo que a vista alcança, considerando as novas tecnologias de observação espacial, seriam paisagens ou imagens de um determinado espaço? Os mapas representam paisagens ou são a melhor forma de representar paisagens? Excluindo os antigos mapas pictóricos, a evolução da Cartografia e o grau de abstração das representações atuais, via SIG (pontos, linhas e áreas), expressam a dificuldade de representar a paisagem. Nos mapas atuais, o polígono representa uma unidade de paisagem. Trata-se de uma abstração matemática, que elimina a arte, o movimento, a visão integrada dos elementos da representação da paisagem.

## **EXEMPLIFICANDO: UM ESTUDO DA PAISAGEM**

Nesta última seção, trazemos, como exemplificação, um recente estudo, a partir do conceito de paisagem. O que será exposto diz respeito a uma pesquisa interdisciplinar, que se refere à Geologia, à Geomorfologia, à Biogeografia, à Hidrogeografia, à Botânica, à Pedologia e à Geografia.

Foi elaborada a partir de um trabalho de campo em uma parcela do bioma Caatinga. O Objetivo foi de explicitar, de forma integrada, as diferentes paisagens que caracterizam o transecto escolhido para ser analisado. Metodologicamente, o ponto de partida foi a observação da paisagem e a subsequente descrição dos elementos selecionados para sua análise, tomando como referência a ob-

servação em campo, em confronto com as pesquisas já elaboradas... (SOUZA *et al.*, 2019, p. 71)

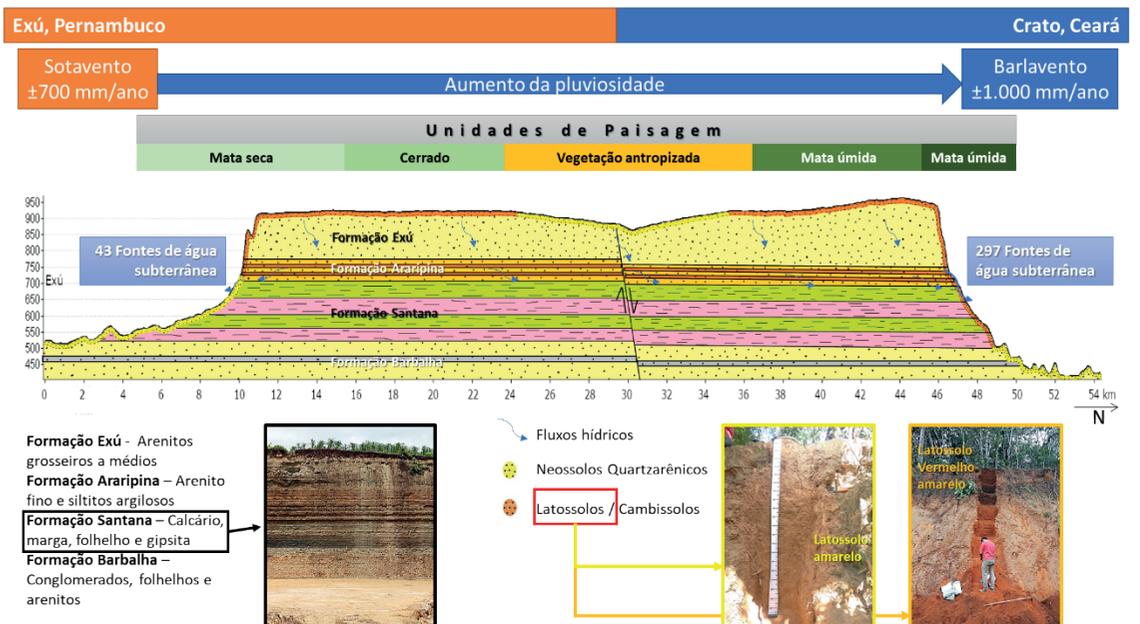
Interessava, aos pesquisadores envolvidos na pesquisa, compreender:

[...] quais os condicionamentos físicos/naturais, que, associados, explicam a presença, na Chapada do Araripe, de uma vertente seca, no estado de Pernambuco (PE), em contraposição a uma vertente úmida, no estado do Ceará (CE), configurando-se, neste último estado, uma paisagem singular, no semiárido brasileiro e no bioma Caatinga, reconhecida como Brejo de Altitude, localizada na região denominada Cariris Novos. Mais especificamente, o objetivo desta investigação foi o de estabelecer conexões entre diferentes constituintes naturais e explicitar a origem das diferentes paisagens que conformam a área de estudo. (SOUZA *et al.*, 2019, p. 71-72)

De maneira sintética, trazemos aqui, a representação final desta análise (Figura 1), que expressa, em forma de representação, as interações entre os diferentes elementos da paisagem, conforme descrição sucinta, registrada na continuidade.

Figura 1 – Síntese das unidades de paisagem identificadas na Chapada do Araripe

Fonte: ilustração elaborada por Rafael A. Xavier (2019), com fotos do acervo pessoal de Rubens T. de Queiroz (junho de 2019)



Ao analisar a representação do transecto das unidades identificadas no estudo, observa-se um seccionamento em cinco unidades de paisagem: mata seca, cerrado, vegetação antropizada, mata úmida e mata úmida de encosta. A vertente úmida é denominada brejo (áreas úmidas). No conjunto, enfatiza-se o contraste do transecto, em relação à vertente seca (S) e a outra vertente úmida (N). A explicação trazida é de que essa primeira diferenciação, vertente seca e vertente úmida, vincula-se:

[...] de um lado, há uma estrutura sedimentar soerguida, indicando processos de basculamento, com suave inclinação para o sentido SO → NE, no lado do Ceará, e, de outro lado, as condições posicionais das vertentes, em relação à circulação atmosférica, mais especificamente, a ação do vento (barlavento-sotavento). Estes constituem os fenômenos fundantes da circulação de água, sobretudo a subterrânea, e promovem uma presença abundante de fontes d'água, na vertente a barlavento, resultando em características diferenciadas de constituição de solos e de cobertura vegetal (Mata úmida), em relação à vertente oposta, caracterizada pela presença de Caatinga e da vegetação chamada Carrasco (Mata seca).

Tal atributo adiciona mais complexidade à ocorrência dos Brejos existentes, no semiárido brasileiro, indo além dos condicionantes pluviométricos, relacionados à topografia e à altitude locais. Em outras palavras, as áreas úmidas (Brejos) da Chapada do Araripe e sua correspondente cobertura vegetal (Cerradão e, principalmente, Mata Úmida) têm sua gênese diretamente ligada ao controle hidrogeológico, em que a presença da água subsuperficial é determinada pela formação de uma camada semi-impermeável de rochas. A formação desses Brejos é consequência da maior disponibilidade hídrica que, por sua vez, promove uma forma diferenciada de ocupação e de uso da terra, expressa na constituição formal da paisagem. (SOUZA *et al.*, 2019, p. 88-89)

Esta condição de seca e de maior umidade, de um e de outro lado da chapada, permite compreender as variabilidades da cobertura de solo e da vegetação, configurando-se, a paisagem, neste transecto, uma expressão fenomênica da maior ou menor presença de água em localidades, como nos brejos do Semiárido do Nordeste.

Ao final, a pesquisa aponta para a seguinte consideração:

[...] a Chapada do Araripe foi enquadrada como Brejo de altitude e de encosta. De altitude, devido à influência dos quase 1000 metros, na circulação atmosférica local, e de encosta, por existir um condicionamento lito-estrutural, que direciona a maior parte do fluxo subterrâneo para o lado do Estado do Ceará, permitindo a existência de uma Mata Úmida de Encosta". (SOUZA *et al.*, 2019, p. 93)

A breve síntese dessa pesquisa é trazida, aqui, com duplo objetivo. De um lado, para apresentar, a partir de um estudo recente, que toma, como referência, o conceito de paisagem num contexto explicativo interdisciplinar, a ampliação da complexidade presente no brejo em estudo. Nesse sentido, a perspectiva adotada busca explicar a diferenciação das paisagens, em particular, de um lado e de outro da Chapada do Araripe (CE), num transecto de 50 km, considerando a dinâmica ou funcionalidade natural, que permitiu essa diferenciação. O resultado dessa atividade interdisciplinar engloba a estrutura geológica, os solos, a circulação subsuperficial das águas e a direção dos ventos, conforme a circulação atmosférica local, ampliando, com isso, o entendimento sobre este brejo nas suas vertentes úmida e seca.

O outro objetivo é demonstrar uma possibilidade de estudo de paisagem, através de um transecto, que foi expresso, de forma gráfica, permitindo a visualização das interconexões, favorecendo, com isso, uma expressão de síntese e de integração dos elementos da paisagem.

Essa forma de representação, quando da análise da paisagem, quer parecer que seria mais ilustrativa do que aquela, comumente representada, sobretudo, nas cartografias digitais, em que a simplificação transforma a paisagem num espaço homogêneo, revelado por um de seus constituintes, predominantemente, a cobertura vegetal, representada pela delimitação de sua área de abrangência (critério de homogeneidade).

Ainda assim, essa, ou qualquer outra paisagem, é sempre a expressão de uma dinâmica complexa, que, segundo Morin (1990), estará sempre se reconstituindo e cuja transformação será decorrência da desordem em determinadas condições, promovendo um processo de transfiguração para outra reordenação. A desordem evidenciada no transecto está mais expressivamente representada no setor central do topo da Chapada do Araripe, identificada como uma unidade de paisagem de vegetação antropizada. Essa representa a área de uso mais intenso do solo, configurando-se em uma unidade com vegetação campestre ou herbácea, expressão de sua transfiguração original, pelo uso da terra.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



As considerações aqui expostas buscam explicitar, ainda que de forma sintética, o sentido e as formas de olhar a paisagem na “Geografia Física”. Esse olhar, e a análise resultante, expressa compreensões distintas, interpretações distintas. Sendo assim, é possível compreender que a paisagem, na sua análise e na sua conceituação, é produto da interação sujeito-objeto. Toda análise da paisagem indica uma intencionalidade; associa-se a objetivos. Historicamente, isso se revela na paisagem, vinculada à perspectiva geométrica renascentista; vinculada ao Romantismo, como expressão de harmonia e de beleza; vinculada ao pragmatismo técnico-científico moderno, como espaço de recursos naturais de maior ou menor acesso; vinculada à paisagem funcional, como instrumento de gestão; e vinculada à paisagem, como produção e condição de existência, historicamente constituída, como revela Abreu (2017):

A paisagem emerge com o Homem. Ela influenciará seu psiquismo no processo de aquisição de maior consciência de si mesmo, como indivíduo e como grupo. A paisagem é presença antiga na cultura humana e nasce com o processo de produção do ecúmeno, com o qual provavelmente se confunde nos primórdios. (ABREU, 2017, p. 145)

A paisagem é produto da relação do ser humano com a natureza. Desde os seus primórdios, paisagem é natureza autoproduzida e produção social da natureza, conexas e concomitantemente; é um produto social, expressão da mediação do ser humano, socialmente posto, com a natureza que o envolve e da qual faz parte. É materialidade, imaterialidade, instantaneidade e movimento.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, A. A. Significados semânticos da paisagem: paisaginário, paisageria, paisagologia. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 33, p. 144-156, 2017.
- AB’SABER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 18, p. 1-23, 1969.
- ALIATA, F.; SILVESTRI, G. **El paisaje em el arte y las ciencias humanas**. Buenos

Aires: Centro Editor de América Latina, 1994.

BERTRAND, G. La ciência del paisaje una ciência diagonal. *In*: MENDOZA, G.; JIMÉNEZ, J. M.; CANTERO, N. O. **El pensamiento geográfico**. Madrid: Alianza Editorial S. A., 1982. p.465-470

BERTRAND, G. Le Paysage entre la Nature e la Societé. La Théorie du paysage em France. Editions Champ Vallon. France. 1995.p. 88 – 108.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: um esboço metodológico. **Cadernos de Ciências da Terra**, São Paulo, n. 13, 1972.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo: HUC1TEC, 1979.

HUGGETT, R.; PERKINS, C. Landscape as form, process and meaning. *In*: MATTHEWS, J. A.; HERBERT, D. H. (ed.). **Unifying Geography**: common heritage, shared future. London: Routledge, 2004. p.224 – 239.

HUMBOLDT, A. V. Cosmos: ensayo de una descripción física del mundo. *In*: MENDOZA, G.; JIMÉNEZ, J. M.; CANTERO, N. O. **El pensamiento geográfico**. v.5. Madrid: Alianza Editorial S.A., 1982. p. 159-162.

KANT, I. Introdução a Geografia Física. *GEOgraphia*, Niterói, v.9, n. 17, p.121 – 129, 2007.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. G. **El árbol del conocimiento**: las bases biológicas de entendimento humano. Santiago: Editorial Universitária, 1993.

MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistemas**: a história de uma busca. São Paulo: Contexto, 2001.

MORIN, E. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

PASSARGE, S. Morfología de zonas climáticas o geomorfología de paisages? *In*: MENDOZA, J. G.; JIMÉNEZ, J. M.; CANTERO, N. O. **El pensamiento geográfico**. Madrid: Alianza Editorial, 1982. p.377-380

SAUER, C. La Geografia Cultural. *In*: MENDOZA, J. G.; JIMÉNEZ, J. M.; CANTERO, N. O. **El pensamiento geográfico**. Madrid: Alianza Editorial, 1982. p.349 -354

SILVESTRI, G. **El lugar común**: una historia de las figuras de paisaje en el Río de la Plata. Buenos Aires: Edhasa, 2011.p.409.

SORRE, M. A Geografia Humana (Introdução). *GEOgraphia*, Niterói, v.5, n. 10, p.137-143, 2003.

SOTCHAVA, V. B. **O Estudo de Geossistemas**: métodos em questão. n.16. São Paulo: Instituto de Geografia (USP), p. 51, 1977.

SOUZA, B. I. de; *et al.* Atividade de campo, paisagem e interdisciplinaridade, na chapada do Araripe, semiárido brasileiro. *In*: JACINTO, R. (org.). **As novas geografias dos países de língua portuguesa**: cooperação e desenvolvimento. v.38. Guarda: Âncora Editora, 2019. p.51-75

SUERTEGARAY, D. M. A. Epistemologia e Autonomia da Geografia brasileira aplicadas à análise das dinâmicas da paisagem? **GEOGRAFIA**, Rio Claro, v. 44, n. 1, p.159-171, 2019.

TRICART, J. El analisis de sistemas y el estudio integrado del médio natural. *In*: MENDOZA, J. G.; JIMÉNEZ, J. M.; CANTERO, N. O. **El pensamiento geográfico**. Madrid: Alianza Editorial, 1982. p.470 – 476.

TRICART, J.; KILIAN, J. L'éco-géographie et l' aménagement du milieu naturel. Paris: Maspero, 1979. 325p.

TROLL, C. El paisaje geográfico y su investigación. *In*: MENDOZA, J. G.; JIMÉNEZ, J. M.; CANTERO, N. O. **El pensamiento geográfico**. Madrid: Alianza Editorial, 1982. p.311 – 322.

VITTE, A. C. O desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na geografia física. **Mercator**, Fortaleza, v. 6, n.11, p. 71-78, 2007.

# CONTRIBUTO DA GEOGRAFIA PARA OS ESTUDOS DA PAISAGEM EM PORTUGAL



António Vieira

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento dos estudos da paisagem em Portugal teve um significativo contributo da Geografia que, acompanhando os impulsos das escolas geográficas europeias que inicialmente influenciaram o desenvolvimento desta ciência, foram afirmando, desde o século XIX e inícios do século XX, a paisagem como seu objeto preferencial de pesquisa.

Ainda que o interesse pelo seu estudo tenha “arrefecido” a partir de meados do século XX, a paisagem veio a ressurgir, novamente, nas últimas décadas desse século, não só como objeto de estudo da Geografia, mas também de outras ciências.

A este respeito, Medeiros (2001), introduzindo a tradução de um texto de Orlando Ribeiro dedicado à paisagem (Ribeiro, 1989), referia que “se pode afirmar que a paisagem está na moda, melhor dizendo, voltou a estar na moda” (pág. 27).

Com efeito, e ainda que o seu estudo seja “tão antigo como a própria geografia” (idem, pág. 27), a conjuntura económica, social e mesmo científica que se seguiu à segunda guerra mundial conduziu a uma “decadência dos estudos sobre paisagens” (Salgueiro, 2001, pág. 43), marcando, também em Portugal, uma redução drástica da produção científica em torno desta temática, apenas retomado nas últimas décadas do século XX, talvez impulsionado pelo interesse crescente evidenciado por outras áreas do saber e pela própria sociedade em geral, em consequência da crescente consciencialização para com os problemas e discussões relacionadas com o ambiente, que se multiplicaram a partir dos anos 70.

De fato, outras áreas do conhecimento, como a Arquitetura (da Paisagem), a Ecologia (da Paisagem), entre outras, têm tomado a paisagem como objeto de estudo, abordando-a a partir de pontos de vista diferenciados, apoiando-se em metodologias diversificadas e também com base em objetivos muitas vezes distintos.

Por outro lado, o termo paisagem tornou-se, ao longo dos tempos e principalmente nas últimas décadas, um termo vulgar (ou vulgarizado), devido, essencialmente, a uma utilização indiscriminada, abusiva e muitas vezes descontextualizada do próprio conceito que lhes está subjacente<sup>1</sup>.

O conceito de paisagem apresenta-se com contornos pouco definidos, prestando-se, portanto, a possíveis desvirtualizações, que têm fomentado, recentemente, alguma preocupação por parte de investigadores de várias áreas científicas (Geografia, Biologia, Agronomia, Arquitetura...).

Não sendo, no entanto, objetivo deste texto uma exploração exaustiva das diferentes perspetivas de abordagem e estudo da paisagem, nem dos problemas e desafios que a sua investigação enfrenta, faremos um breve enquadramento das suas principais linhas de evolução, focando-nos, de seguida, nos principais contributos da ciência geográfica em Portugal e aportes desenvolvidos em áreas conexas, com implicações nos estudos geográficos.

## **1. CONTEXTO INTERNACIONAL DE EVOLUÇÃO DOS ESTUDOS DA PAISAGEM**

A utilização do termo “paisagem” surge inicialmente relacionado com a arte e a pintura, sobretudo durante o Renascimento, através dos trabalhos de pintores flamengos como Dürer, Rubens, Rembrandt, entre outros, ganhando grande difusão. A paisagem aparece como objeto de retratação e não apenas como enquadramento do sujeito a representar na pintura, definindo-se uma conceção estética da paisagem.

A representação da paisagem através da pintura e a sua consideração

---

1 Georges Bertrand refere a este respeito: “Paysage, un mot vivant, quotidien, que chacun utilise à sa guise et qui peut sembler vieillot, insipide, ou bien trop romantique. Il faut se laisser guider par l’usage social, et son brusque renouvellement qui en fait un mot fort et mobilisateur, un maître-mot de la société actuelle. Mass media, discours politico-technocratique, vocabulaire scientifique ensuite, multiplient les références à un paysage protéiforme, indéterminé, indéterminable. Paysage, paysager, étiquettes de garantie, accolés à n’importe quel produit à vendre: résidence secondaire, quartier neuf, bureau d’affaires, espace vert... ou publication scientifique.” (1978, pág. 240)

como expressão de um território e como conceito, traduz uma nova forma de ver o mundo (Fadigas, 2007) e introduz o conceito de natureza na sociedade.

Fadigas (2007) refere a origem etimológica da palavra paisagem do latim *pagensis* (sinónimo daquele que vive no campo) e do francês *pays* (relativo a um território rural específico), afirmando que “a paisagem é, por extensão, a representação dessa realidade territorial” (pág. 123).

Citando Bermingham (1994), o autor aponta que “o território envolvente passou a fazer parte da realidade social e cultural do Renascimento e da forma de ela se representar a si própria” (pág. 123).

É somente no século XVIII que Humboldt, considerado o pai da Geografia, utiliza o termo “paisagens naturais”, designando, deste modo, áreas homogêneas, caracterizadas essencialmente pela morfologia do terreno e cobertura vegetal, que lhes conferia uma fisionomia própria. A paisagem aparece, então, estreitamente relacionada com as ciências naturais.

Posteriormente, seguindo uma linha de pensamento iniciada, nos finais do século XIX e inícios do século XX, por Passarge, e baseada na análise e estudo da paisagem sob o ponto de vista estrutural, Carl Troll dá forma à “Ecologia da Paisagem” (mais tarde por ele designada “Geo-ecologia”), definindo-a como “the study of the physico-biological relationships that govern the different spatial units of a region” (Forman e Godron, 1986, pág. 7).

Seguindo, de certa forma, a mesma linha de pensamento, Carl Sauer, geógrafo americano, aponta o termo “paisagem” como aquele capaz de conferir uma unidade conceptual da Geografia, caracterizando a paisagem como uma “associação de factos peculiarmente geográficos”, “uma área constituída por associações distintas de formas, tanto físicas como culturais” (1969, pág. 321).

Na realidade, a paisagem serviu, no início do século XX, como um conceito integrador (Salgueiro, 2001), face ao perigo eminente de rutura entre a geografia humana e geografia física, traduzindo “interações entre os elementos do mundo físico e entre estes e os grupos humanos” (pág. 42).

Nas últimas décadas da segunda metade do século XX, em função da diversificação e multiplicação dos métodos de análise da paisagem, verifica-se, também, o aparecimento de novas perspectivas e abordagens da paisagem.

Com efeito, a paisagem passa a ser abordada segundo diferentes pontos de vista (Almeida, 1997). Uma dessas abordagens considera a paisagem como o objeto principal da investigação (paisagem-objeto). Inclui-se nesta linha de pensamento a escola soviética, que deu seguimento aos estudos de Dokoutchaev.

Também a Ecologia da Paisagem se enquadra nesta corrente. Preocupados com a necessidade de ordenamento do território, os estudiosos partem de uma base essencialmente ecológica, considerando os aspetos relacionados com a vegetação e o uso do solo e suas relações com o meio em que se inserem.

Deste modo, Forman e Godron, no seu *Landscape ecology* (1986), definem a paisagem como “uma porção de território heterogéneo composto por conjuntos de ecossistemas em interação que se repetem de forma similar” (pág. 11).

Podem igualmente incluir-se no âmbito da análise da paisagem-objeto os estudos desenvolvidos por McHarg, que deram origem à “Arquitetura Paisagística”. Neste sentido, McHarg parte de pressupostos ecológicos e sociais, aos quais associa critérios políticos, económicos e técnicos, direcionados numa lógica do planeamento da paisagem (McHarg, 1969).

Outro tipo de abordagem, diametralmente oposto ao anteriormente referido, considera o sujeito que observa a paisagem o elemento central da análise da mesma, ou seja, considera-se como objeto de estudo a paisagem percebida.

Dos diversos autores que seguiram esta linha de pensamento (por exemplo, Kevin Lynch, D. L. Linton, K. D. Fines ou A. Bailly) salienta-se o carácter subjetivo decorrente das análises de valoração da paisagem realizadas sob a ótica do observador. A paisagem surge como um produto dos juízos de valor, sempre subjetivos e orientados por padrões culturais, atribuídos pelo observador a um determinado espaço territorial.

Uma terceira abordagem apresenta objetivos baseados igualmente na lógica do planeamento do território, mas não centrados apenas nos elementos ecológicos, recorrendo também aos valores sociais, económicos e culturais. Nesta perspetiva, a análise da paisagem “decorre da síntese entre os dados ecológicos, resultantes da distribuição e dinâmica dos elementos naturais, mais os introduzidos pelo homem, e os elementos percetuais extraídos duma avaliação subjetiva das unidades de paisagem em causa. É uma análise globalizante, onde se pretende apreender tanto os dados que respeitam ao meio como os que respeitam às maneiras de viver esse meio e de o sentir” (Almeida, 1997, pág. 17).

Nesta linha de pensamento insere-se, por exemplo, J. P. Deffontaines, que define paisagem como uma “porção de território visto por um observador, onde se inscreve uma combinação de factos e de interações de que se percebe num determinado momento apenas o resultado global” (Deffontaines, 1985, pág. 43).

Também G. Bertrand desenvolve uma análise da paisagem enquadra-



da nesta corrente, introduzindo na Geografia o conceito de “geossistema”<sup>2</sup>. Para este autor o conceito de paisagem vai aparecer estreitamente ligado ao de geossistema, considerando o primeiro como um geossistema da forma como é percebido pelo observador. Apesar de inicialmente definir a paisagem através de uma perspectiva naturalista, Bertrand acaba por, mais tarde, considerar a paisagem como uma “estrutura cada vez menos ecológica e social e cada vez mais um processo em transformação” (Bertrand, 1978, pág. 249).

Da análise das diferentes abordagens que se foram desenvolvendo, Almeida (1997) definiu algumas “ideias-força” presentes em todas elas: a visão, elemento indispensável para a perceção da paisagem, que é sempre algo exterior ao observador; a organização, uma vez que os componentes da paisagem apresentam uma distribuição espacial e uma articulação que não são casuais; o espaço, suporte espacial da distribuição dos componentes da paisagem e onde se manifestam as relações entre eles; e, por fim, a globalidade, uma vez que a paisagem só se pode entender segundo uma perspectiva global, “pois é o conjunto de todos os elementos inscritos naquele espaço e organizados segundo determinada maneira, que lhe dá a unidade perceptível pelo observador” (pág. 20).

Da sistematização destes pressupostos, o autor refere que “estamos perante uma paisagem quando um determinado trecho da superfície terrestre é composto por elementos cuja organização concorre para que, ao termos dele uma visão global, percebamos a existência duma unidade nitidamente individualizada dos espaços envolventes” (pág. 20).

Da evolução das ideias e metodologias relacionadas com a paisagem e o seu estudo por parte de diversas áreas do conhecimento surgiram, na segunda metade do século XX, alguns conceitos importantes, que se têm vindo a impor na âmbito dos estudos da paisagem. Um deles corresponde ao conceito de unidade de paisagem.

No contexto da identificação de unidade de paisagem, especialmente no âmbito da Ecologia da Paisagem, mas também no da Geografia (Casimiro, 2000), vários contributos foram sendo feitos. Com efeito, a definição de diferentes estruturas espaciais em função do estabelecimento de inter-relações distintas/diferenciadas entre os elementos da paisagem, vai conduzir a uma diversificação das paisagens, permitindo a identificação de diferentes unidades de paisagem, que se podem definir como “áreas com características relativamente homogéneas, com um padrão específico que se repete no seu interior e que as diferencia das suas envolventes” (Abreu

<sup>2</sup> “Geossistema” é definido por Beroutchachvili e Bertrand (1978) como um «système géographique naturel homogène lié à un territoire» (pág. 171).

et al., 2004, pág.10).

Zonneveld (1979, cit. por Filho, 1998) introduziu a expressão unidade de paisagem (land unit) entendida como a expressão da paisagem de acordo com uma visão sistêmica, definindo-a como um trecho da superfície terrestre ecologicamente homogêneo a uma determinada escala de análise. Para a identificação das unidades de paisagem ter-se-iam em consideração os elementos relevo, solo e vegetação, bem como a sua alteração por ação do Homem.

Naveh e Lieberman (1984, cit. por Abreu et al., 2004), por seu lado, definem unidade de paisagem como "uma área que pode ser cartografada, relativamente homogênea quanto a solo, topografia, clima e potencial biológico, cujas margens são determinadas pela mudança numa ou mais características".

A análise da paisagem e da sua dinâmica pressupõe, do ponto de vista da Ecologia da Paisagem, a distinção de três características fundamentais: a estrutura, definida pelas relações espaciais que se estabelecem entre os diversos elementos; a função, correspondente às interações entre os elementos espaciais; e a mudança, relacionada com a alteração na estrutura e função do mosaico paisagístico ao longo do tempo (Casimiro, 2002, pág. 393).

Neste sentido, a análise da paisagem comporta "o estudo dos padrões da paisagem, das interações entre manchas num mosaico de paisagem e a forma pela qual estes padrões e interações mudam no tempo [...] considera o desenvolvimento e dinâmica da heterogeneidade espacial e os seus efeitos nos processos ecológicos" (Risser, 1984, cit. por Casimiro, 2002), considerando que os padrões dos elementos da paisagem (nomeadamente das manchas) influenciam, de forma determinante, as características ecológicas. Para proceder à compreensão da função e mudança da paisagem, na relação entre as várias unidades espaciais, torna-se, portanto, indispensável quantificar a sua estrutura.

A estrutura da paisagem é caracterizada por três tipos de elementos fundamentais:

- as manchas (patches) correspondentes a uma "superfície não linear, diferindo em aparência da sua vizinhança. As manchas variam largamente em termos de tamanho, forma, tipo, heterogeneidade e características de fronteira. Além disso, as manchas estão por vezes embebidas numa matriz, área circundante que possui uma diferente estrutura de espécies ou composição" (Forman e Godron, 1986, pág. 83). As manchas são influenciadas por algumas características importantes como o seu tamanho, uma vez que a dimensão da mancha condiciona a dinâmica e os fluxos de energia e

nutrientes, e a forma, que interfere diretamente com o efeito de margem, importante ao nível da biodiversidade e da dinâmica aí presentes;

- os corredores, que correspondem a elementos lineares que promovem a mobilidade (de bens, pessoas, energia...) através da paisagem, sendo que o "uso de corredores para efeitos de transporte, proteção, recursos e efeitos estéticos penetra quase todas as paisagens de uma forma ou de outra" (Forman e Godron, 1986);

- a matriz, que "constitui, embora não de uma forma aparente, o elemento mais importante para a análise e compreensão efetiva da estrutura da paisagem. (...) é o tipo de paisagem mais extenso e mais conectado, que portanto desempenha um papel dominante no funcionamento da paisagem" (Casimiro, 2002, pág. 412).

A análise e quantificação destes elementos fundamentais da paisagem passa pela definição de índices da paisagem (Casimiro, 2002), que se baseiam na análise da distribuição, forma e arranjo espacial das manchas.

Trata-se de uma vertente da análise da paisagem comum na Ecologia da paisagem, mas também utilizada no contexto de estudos geográficos, utilizando um conjunto diversificado de métricas da paisagem (Gustafson, 1998; Antrop e Van Eetvelde, 2000), implementadas em softwares específicos ou suportados em sistemas de informação geográfica (McGarigal e Marks, 1995; Elkie et al., 1999; Viser e Nijs, 2006), e aplicadas quer ao planeamento e ordenamento do território e da paisagem, quer à avaliação da paisagem e à análise da dinâmica das paisagens.

Outro conceito que tem vindo a ganhar relevância é o de carácter da paisagem, correspondente ao resultado da atuação dos múltiplos fatores que compõem uma paisagem e sua combinação, dando-lhe uma coerência distinta das que a envolvem, permitindo o estabelecimento de uma identidade local (Abreu et al., 2004), revelando-se dinâmico e em contínua mudança, mas apresentando-se como único para cada local (Pinto-Correia et al., 2001). Este conceito seria incorporado na Convenção Europeia da Paisagem, que define paisagem como "uma parte do território, tal como é apreendida pelas populações, cujo **carácter** resulta da acção e da interação de factores naturais e/ou humanos" (Council of Europe, 2000).

## 2. OS CONTRIBUTOS PARA O ESTUDO DA PAISAGEM EM PORTUGAL, NUMA PERSPETIVA EMINENTEMENTE GEOGRÁFICA

### 2.1. ESTUDOS GEOGRÁFICOS PIONEIROS



Os primeiros trabalhos geográficos apresentaram-se, muito por influência da escola regional francesa, como estudos regionais e incorporando uma grande abrangência de dimensões geográficas, que iam desde a caracterização do relevo, clima ou vegetação, até à dimensão mais social, integrando as componentes demográficas, atividades económicas e até mesmo etnográficas. Não é de estranhar, portanto, que estes estudos geográficos reunissem, frequentemente, informação suficiente para que se pudesse consubstanciar uma caracterização mais ou menos pormenorizada da paisagem das áreas em estudo (por vezes até extensivamente desenvolvida) permitindo uma clara definição das paisagens em análise e sua distinção quando em territórios mais abrangentes.

Tratam-se de trabalhos de cariz eminentemente monográfico, onde as diversas dimensões geográficas eram tratadas, conferindo uma perspetiva mais abrangente da análise das características dos territórios em estudo.

São exemplos disso as primeiras dissertações de doutoramento em Geografia (ou em Ciências Geográficas) desenvolvidas em Portugal nas primeiras décadas do século XX, nomeadamente as elaboradas por Amorim Girão (1922), Virgílio Taborda (1932) e Orlando Ribeiro (1935).

A primeira, debruçando-se sobre “A bacia do Vouga”, apresenta-nos uma caracterização física da área em estudo, abordando a “natureza dos terrenos”, o “relêvo do solo”, a “hidrografia e acidentes litorais”, o “clima”, seguindo-se-lhes as “associações vegetais e animais” e os aspetos humanos do território, nomeadamente os relacionados com a “população” e a “ocupação do solo”. Aspeto de destaque, à giza de “Conclusão”, a inclusão de uma identificação e caracterização daquilo que o autor designa de “regiões naturais”. A este propósito refere Amorim Girão que é “a região natural, somatório de todos os aspectos de superfície, «resultado», para nos servirmos da expressão de BRUNHES, da combinação dêsses mesmos aspectos”. Recorrendo às características físicas e humanas presentes nos territórios estudados, faz uma identificação e caracterização das regiões naturais e sub-regiões da bacia do Vouga, traduzindo-se tal trabalho na caracterização das paisagens aí presentes naquele primeiro quartel do século XX. Mais

tarde viria a estender a metodologia, a uma escala mais abrangente, para identificar as regiões de Portugal continental.

Também Virgílio Taborda promove uma caracterização física e humana do território de Trás-os-Montes, num trabalho igualmente de características monográficas, definindo as linhas gerais que caracterizam as paisagens tipicamente transmontanas.

Por seu lado, Orlando Ribeiro expõe, na sua dissertação sobre “A serra da Arrábida” (1935, 1986 reed.) os elementos marcantes e característicos da sua paisagem, fazendo referência quer à “Arquitetura do solo”, aos “Fatores do relevo” e “Formas do relevo”, ao “Litoral” e ao “Clima e vegetação”, enquadrando os fatores físicos que caracterizam a Serra da Arrábida, quer a “Alguns aspetos da geografia humana”, onde considera os aspetos de ocupação do território, população e aspetos económicos e culturais.

Conclui que “...a Arrábida é estremenha pela morfologia do solo e pelos aspectos da ocupação humana; pelo clima e pela vegetação difere muito das regiões mais próximas (...) – uma nesga mediterrânea entre terras e águas atlânticas.” (pág. 83).

Contudo, mais marcante que a sua tese de doutoramento, no que ao tratamento do tema da paisagem diz respeito, foi sem dúvida o livro “Portugal, o Atlântico e o Mediterrâneo” que estabelece uma descrição das paisagens em Portugal continental, constituindo um marco na análise e descrição das paisagens de Portugal continental, fundamentada num conhecimento profundo do território, das suas gentes e das dinâmicas existentes ao tempo em que foi escrito. Sem dúvida, um documento geográfico fundamental e único para a caracterização das paisagens do nosso território.

## 2.2. Os exercícios de identificação de tipos de paisagens em Portugal

Relativamente aos estudos da paisagem realizados em Portugal, ainda que não possamos dizer que a produção tenha sido muito profícua ou que tenha contribuído de forma significativa para a discussão dos conceitos e pressupostos teóricos que balizam a sua investigação, especialmente numa primeira fase e num contexto internacional, a realidade é que surgiram, ainda assim, alguns contributos importantes, além dos trabalhos pioneiros referidos anteriormente, para a compreensão das paisagens e sua organização no contexto do território continental português.

Com efeito, os principais contributos realizados em Portugal para o estudo da paisagem direcionaram-se essencialmente para a caracterização da paisagem do território nacional e identificação das unidades de paisagem que o compõem.

As divisões regionais propostas para o território nacional por diver-

sos autores, como Barros Gomes (1875), Amorim Girão (1930, 1933) ou Orlando Ribeiro (1945), traduzem já, de certa forma, as características do território, resultado das cambiantes físicas e humanas que caracterizam as diversas paisagens. É claro que estas propostas suscitaram, no seu tempo, alguma discussão, dada a falta de consenso inerente à própria subjetividade da análise, que está subjacente à metodologia e aos fatores utilizados e também devido à própria dinâmica da paisagem e dos seus elementos. No entanto, consideramos importante a análise destas divisões regionais que traduzem, no fundo, também divisões da paisagem, desenvolvidas por geógrafos ou investigadores de áreas científicas próximas, que acabaram por contribuir para a discussão em torno da problemática da paisagem em Portugal.

Barros Gomes, ainda que silvicultor de formação, já no final do século XIX, propunha uma divisão de Portugal, na sua "Carta orográfica e regional" (incluída nas "Cartas elementares de Portugal para uso das escolas", 1875), baseada em fatores essencialmente físicos/naturais: latitude, exposição e relevo. Esta carta identificava em Portugal doze regiões (Fig. 1), definindo dois eixos principais que estabeleciam segmentação entre o "norte do Tejo" e o "sul do Tejo" e entre o litoral e o interior.

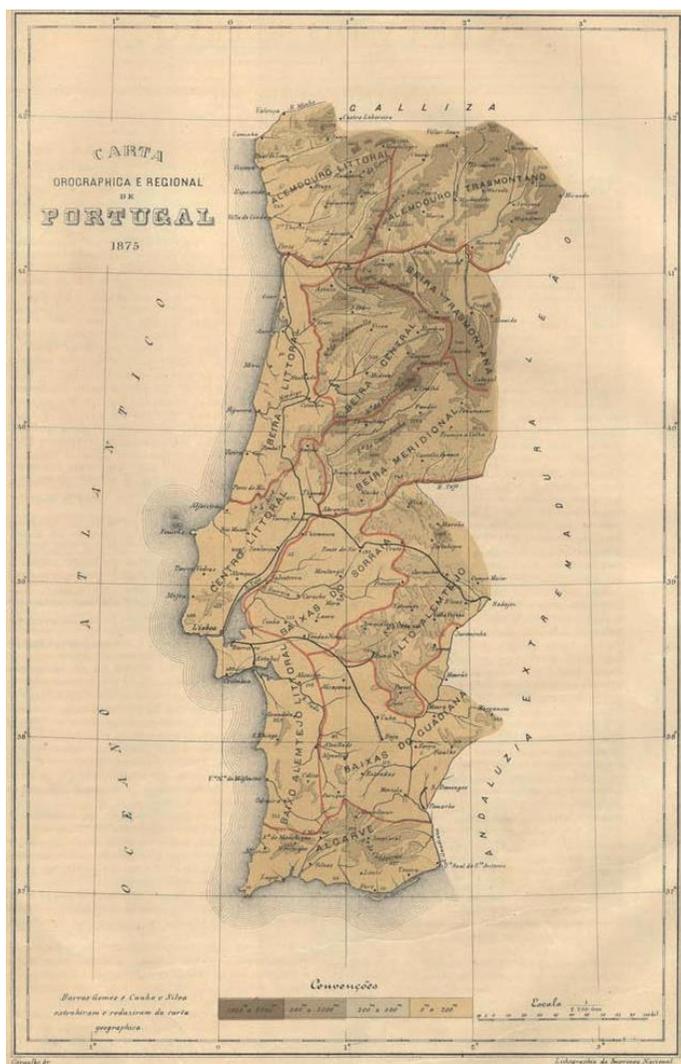


Figura 1. Carta orográfica e regional de B. Barros Gomes (1878)

Referia B. Barros Gomes (1878) que "se basearmos uma divisão regional do paiz puramente n'estas condições de latitude, exposição e relevo, teremos um ponto de partida seguro para estudos sociaes de primeira ordem. Teremos achado as causas determinantes dos nossos climas locais e com ellas as diferenças principaes que entre elles se possam notar".

Ainda que claramente orientada por fatores exclusivamente naturais (seguindo, se quisermos, a linha naturalista de classificação das paisagens promovida por Humboldt), esta divisão regional de Portugal continental fazia transparecer claramente aspetos gerais de caracterização das paisagens da época.

ca. Ainda que sem o rigor necessário para uma definição exata das regiões que reuniam características similares e identitárias, cada uma incluía caracteres claramente distintivos das demais “unidades de paisagem”.

Amorim Girão (1933) viria a referir-se à Carta orográfica e regional, adjectivando-a de “a mais perfeita sem dúvida de tôdas as que possuímos”, apontando que representaria “para a época em que foi publicada um acentuado progresso no conhecimento das condições físicas e climatéricas do nosso território”, mas contrapondo que necessitava “sofrer algumas modificações, além de ser omissa quanto às divisões menores” (pág. XIV).

É, efetivamente, já no século XX que Amorim Girão retoma esta problemática e define uma divisão do território nacional na “Carta Regional de Portugal” (1930; 1933), tendo a preocupação de introduzir fatores de natureza socio-económica (que estariam na base de algumas críticas), apresentando treze regiões. Apesar do objetivo de divisão regional do território nacional, a percepção quer de Amorim Girão quer de Barros Gomes é guiada pela ideia de homogeneidade dos elementos que constituem as diferentes regiões e, conseqüentemente, caracterizam as paisagens que lhe são inerentes (e que as caracterizam).

Na proposta que apresenta (Fig. 2), Amorim Girão (1933) afirma que o que apresenta é “um esboço de carta regional em que todos os elementos e factores que se inscrevem sobre a superfície do solo foram tomados em consideração, desde a constituição geológica dos terrenos e suas feições geográficas do relevo, clima, hidrografia e associações vegetais – caracteres chamados naturais – até ao revestimento humano nas formas sempre tão contingentes da sua adaptação ao meio, e nas diversas manifestações da sua actividade modificadora – caracteres estes tão naturais como aqueles” (pág. XVIII).

Neste contexto o autor reforça a importância do conceito de região geográfica, sinónimo de “tôda a fracção territorial em que o homem intervém como



Figura 2. Carta regional de Amorim Girão (1933)

elemento integrante da paisagem e agente modificador da superfície; (...) é sempre a expressão última da interdependência e reciprocidade dos diversos elementos e factores que sobre um determinado território exercem a sua influência – a constituição geológica dos terrenos, o relêvo do solo, o clima, as associações vegetais e animais, o homem, finalmente” (pág. 23).

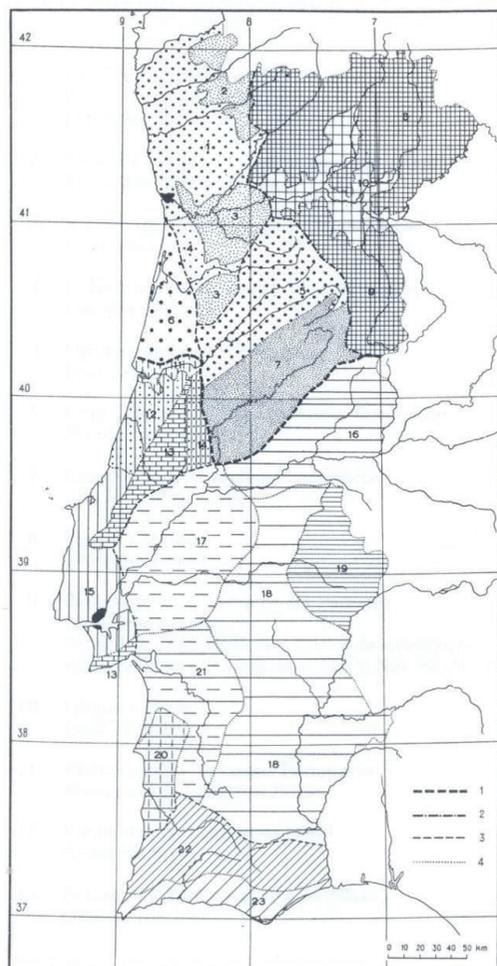
Em 1937 Herman Lautensach apresentou, também, um esboço de divisão regional (Fig. 3), tendo como fator fundamental de definição das regiões a morfologia, a distribuição das massas de relevo no território continental de Portugal. Esta abordagem fica bem patente pela individualização da unidade “Cordilheira Central”, claramente associada à morfologia e estrutura características desta região de Portugal, que condiciona de forma determinante a paisagem.

Em 1945 o reconhecido geógrafo Orlando Ribeiro elabora uma divisão geográfica de Portugal continental (Fig. 4), “que constitui uma síntese de altíssimo interesse baseada não só em moderna metodologia científica como também num profundo conhecimento do território” (Caldas e Loureiro, 1966, pág. 129). A respeito desta caracterização das regiões portuguesas e, conseqüentemente, das suas paisagens, Orlando Ribeiro (1998, 7ª Ed.) refere: “uma região geográfica caracteriza-se por certa identidade de aspetos comuns a toda ela. Não apenas as condições gerais de clima e posição, mas ainda as particularidades da natureza e do relevo do solo, o manto vegetal e as marcas da presença humana, nos darão o sentimento de não sairmos da mesma terra. A consciência desse facto entre os habitantes traduz-se muitas vezes por uma apelação regional; mas nem sempre regiões tradicionais ou circunscrições administrativas coincidem com regiões geográficas” (pág. 140).



Figura 3. Carta regional de Portugal de Herman Lautensach (1937)





MAPA VI — DIVISÕES GEOGRÁFICAS

*Convenções.* Norte atlântico: pontos; Norte trasmontano: quadrícula; Sul: traços, horizontais no Alentejo, verticais na Estremadura, oblíquos no Algarve. As bacias fluviais estão representadas por traços interrompidos, no sentido dos das áreas com que têm mais afinidade; os relevos calcários, com a convenção habitual desta rocha. Os pontos mais juntos, a quadrícula e os traços mais apertados indicam as regiões de maior relevo. Os números correspondem aos do texto. As áreas urbanas de Lisboa e Porto estão figuradas a preto. Os limites seguem pela maior parte os cuidadosamente traçados por Lautensach.

*Limites:*

- 1 — Limite entre o Norte e o Sul.
- 2 — Limite entre as áreas atlântica e trasmontana.
- 3 — Outros limites importantes determinados pelo relevo ou pela natureza das rochas.
- 4 — Limites entre áreas pertencentes ao mesmo conjunto de paisagens.

*Unidades de paisagem:*

- 1 — Entre Douro e Minho.
- 2 — Montanha do Minho.
- 3 — Montanhas do Norte da Beira e do Douro.
- 4 — Terras de média altitude da Beira litoral.
- 5 — Planaltos da Beira Alta.
- 6 — Beira litoral.
- 7 — Cordilheira Central.
- 8 — Planaltos e montanhas de Trás-os-Montes.
- 9 — Planaltos e montanhas da Beira trasmontana.
- 10 — Alto Douro e depressões anexas.
- 11 — Baixo Alentejo.
- 12 — Estremadura setentrional, geralmente baixa.
- 13 — Maciços calcários da Estremadura e Arrábida.
- 14 — Depressões e colinas entre 7 e 13.
- 15 — Estremadura meridional, geralmente acidentada.
- 16 — Beira Baixa.
- 17 — Ribatejo.
- 18 — Alentejo de planície com raras elevações isoladas.
- 19 — Alto Alentejo.
- 20 — Alentejo litoral com elevações.
- 21 — Depressão do Sado.
- 22 — Serra Algarvia.
- 23 — Algarve litoral ou Baixo Algarve.

As áreas mais homogêneas são o Minho, com parte da Beira (1 a 4), e o Alentejo, com prolongamentos naturais da Beira Baixa e Ribatejo (16 a 21). No Norte trasmontano o entalhe profundo do Douro e dos seus afluentes cria uma paisagem original (10). Relevo e natureza das rochas levam a distinguir duas áreas no Algarve (22 e 23). A maior variedade de paisagens encontra-se no litoral, entre o Douro e o Sado.

Figura 4. Carta das divisões geográficas da autoria de Orlando Ribeiro (1998, 7ª Ed.)

Também J. Pina Manique e Albuquerque apresentou uma divisão do território nacional, baseada essencialmente em critérios ecológicos, definindo regiões naturais. No Atlas do Ambiente é reproduzida uma carta (Carta das regiões naturais de Portugal Continental – Fig. 5) que traduz a divisão elaborada pelo autor. Apesar de identificar os diferentes tipos de paisagem existentes em Portugal continental, a carta não é acompanhada de notícia explicativa, não permitindo esclarecer quais os pressupostos utilizados para a sua elaboração, que se basearão, segundo Pinto-Correia (2005), em trabalhos anteriores do autor desenvolvidos em 1954 e 1961, relacionados com a elaboração da carta ecológica de Portugal e a divisão regional do continente português, respetivamente.

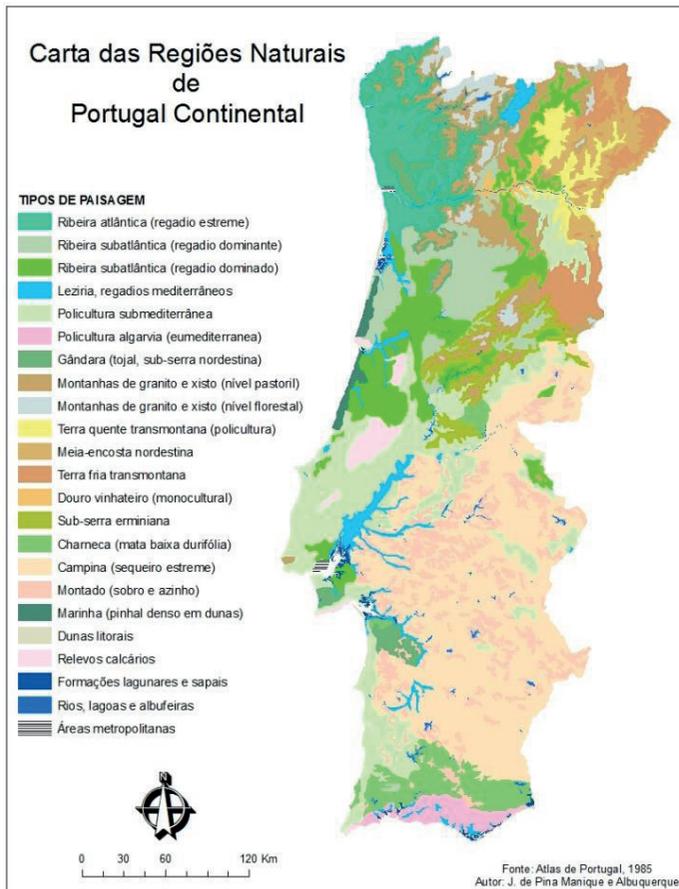


Figura 5. Carta das regiões naturais elaborada por J. de Pina Manique e Albuquerque (Fonte: Atlas do Ambiente, 1985)

Tendo como objetivo geral a compreensão da paisagem, os autores adotaram “uma abordagem holística, integrando as suas várias dimensões: a ecológica, que inclui as componentes físicas e biológicas dos ecossistemas; a cultural, em que são considerados tanto os fatores históricos como as questões de identidade e capacidade narrativa da paisagem; a socioeconómica, referente aos fatores sociais e às atividades humanas que permanentemente constroem e al-

Mais recentemente, com o objetivo de identificar as unidades de paisagem em Portugal continental na atualidade, Abreu et al. (2004) elaboraram um estudo, intitulado “Contributos para a identificação e caracterização da paisagem de Portugal continental”, no qual procederam à realização de uma cartografia de unidades de paisagem. Foram, assim, individualizadas 128 unidades de paisagem, reunidas em 22 grupos de paisagens (Fig. 6)

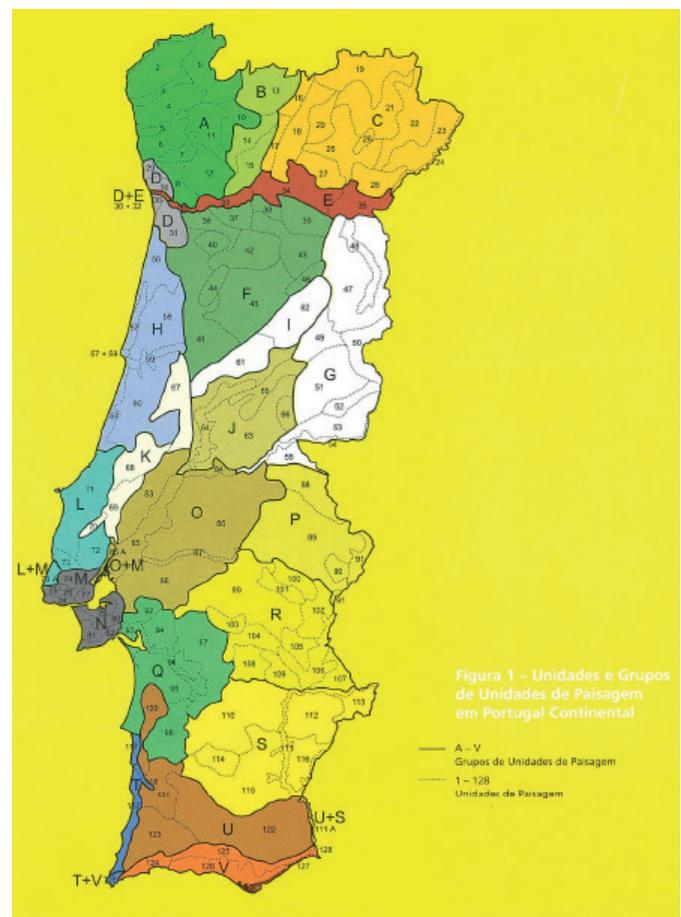


Figura 6. Unidades e grupos de unidades de paisagem em Portugal Continental (extraído de Abreu et al., 2004)

teram a paisagem (também os regulamentos e instrumentos que condicionam tais atividades); e, finalmente, a dimensão sensorial, ligada ao modo como as paisagens são apreciadas por diferentes pessoas ou grupos de pessoas” (pág. 10).

É importante referir que os autores consideraram como unidades de paisagem, para este estudo, “as áreas com características relativamente homogêneas, não por serem exatamente iguais em toda a sua superfície, mas por terem um padrão específico que diferencia a unidade em causa das envolventes” (pág. 32). Os autores consideraram, ainda, “que devia existir coerência interna (...) e um carácter próprio, identificável do interior e do exterior e, eventualmente, associado às representações da paisagem mais fortes na identidade local e/ou regional”.

O processo de análise das unidades de paisagem baseou-se numa metodologia “fundamentada na Análise de Clusters, que pressupõe um conjunto vasto de procedimentos de análise espacial em Sistemas de Informação Geográfica, associados a Estatística Multivariada” (Abreu et al., 2004, pág. 58) (Fig. 7).

Apesar da importância da sistematização desenvolvida, os próprios autores referem que este trabalho “constitui mais uma base de reflexão para a compreensão e conhecimento das paisagens portuguesas, deixando em aberto várias pistas para aprofundamentos futuros” (Pinto-Correia et al., 2001, pág. 205).

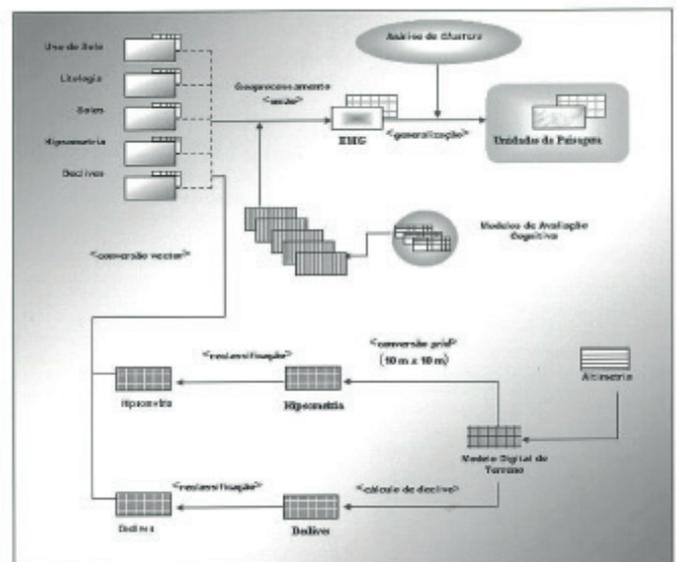


Figura 7. Síntese da modelação espacial (extraído de Abreu et al., 2004)

### 2.3. A RECENTE DIVERSIFICAÇÃO DOS ESTUDOS DA PAISAGEM E DAS PERSPETIVAS DE ANÁLISE

As últimas décadas do séc. XX e inícios do séc. XXI viram crescer, de forma exponencial, a investigação sobre a paisagem nas diversas áreas científicas e também na Geografia. O âmbito deste trabalho não nos permite fazer uma análise exaustiva das inúmeras contribuições que têm sido feitas,

pelo que iremos salientar as que nos parecem mais relevantes.

Gaspar (1993), num trabalho intitulado “As regiões portuguesas”, evidencia a importância da paisagem na definição das diferentes regiões de Portugal, referindo que aquela é um poderoso elemento de identificação cultural, comparável à língua e à religião. Uma obra que sistematiza um vasto conjunto de informações (nomeadamente estatística, mas também aspetos físicos e históricos) nas quais se baseia para a individualização das várias unidades consideradas.

Um outro contributo importante foi dado por Campar de Almeida que, após desenvolver a problemática da paisagem numa perspetiva ecológica na sua tese de doutoramento sobre as Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem (Centro litoral de Portugal), promoveu, à imagem dos trabalhos de Kevin Lynch, K. D. Fines e A. Bailly, uma avaliação do valor da paisagem, apoiada na perspetiva do observador, aplicada a duas áreas também do centro litoral de Portugal (Almeida, 1999a, 1999b, respetivamente). Através da aplicação de inquéritos, procedeu ao “reconhecimento das paisagens mais qualificadas” e identificou os “indicadores mais valorativos dessa paisagem” (Almeida, 2006, pág. 35). Idêntico exercício foi aplicado por Vieira (2001), no contexto da avaliação da qualidade da paisagem para a prática turística na Serra de Montemuro, considerando diversos fatores abióticos, bióticos, antrópicos e potencialidades paisagísticas para a prática do turismo.

Noutra perspetiva se apresenta o trabalho desenvolvido por Casimiro (2002) e aplicado ao concelho de Mértola, que explora a aplicação de métricas da paisagem, baseada nos conceitos da Ecologia da Paisagem, de forma a compreender as dinâmicas ocorridas na paisagem e analisar os seus padrões espaciais. Estas metodologias têm vindo a ser aplicadas por outros autores (Viana e Aranha, 2008; Vieira, 2008; Cruz et al., 2013), constatando-se a pertinência destas metodologias para o apoio à caracterização das paisagens, especificamente no que à sua dinâmica e padrões de ocorrência diz respeito.

Uma publicação que consideramos importante também referir aqui, especialmente pela diversidade de abordagens e de autores envolvidos e por um certo carácter de síntese que apresenta, é o volume 36, número 72 da revista Finiserra, especificamente dedicado à Paisagem, publicado em 2001. Associado à comemoração dos 35 anos desta revista e ao evento organizado para o efeito sob o tema da Paisagem, permitiu a reunião de um conjunto de textos relativos à temática em causa.

Das diversas contribuições, de realçar a abordagem feita por Salgueiro (2001), que analisa a evolução do conceito e dos estudos da paisagem,

salientando a importância da paisagem na Geografia e identificando as diferentes perspectivas que se foram desenvolvendo, referindo, no que diz respeito às correntes atuais, o destaque que tem vindo a ganhar a perspectiva essencialmente subjetiva, em que “a paisagem é essencialmente uma construção mental a partir da percepção e vivência no território” (pág. 44).

Também Gaspar (2001), fazendo uma resenha evolutiva dos estudos da paisagem, reforça as novas perspectivas de análise, focadas nas “«novas» dimensões sensoriais da paisagem: a olfativa, a sonora e a táctil” (pág. 83), referindo-se também às paisagens biográficas e/ou literárias.

Nesta sequência, é interessante trazer também aqui a perspectiva das paisagens fílmicas, de que são exemplo os trabalhos de Azevedo (2005, 2006), explorando a produção e o universo fílmico português, desde o período do cinema mudo até ao contemporâneo (2006).

### 3. ASPETOS CONCLUSIVOS



O presente texto claramente não faz justiça ao significativo contributo que a Geografia e os diversos geógrafos deram para o estudo da paisagem em Portugal. Tratando-se de uma síntese, muito ficou por dizer e muitos ficaram por citar, especialmente os inúmeros geógrafos que têm, nestas últimas décadas, contribuído para a diversificação das formas de análise da paisagem e das multiplicidade de contributos que têm vindo a público.

Contudo, estas breves notas permitem-nos ter uma percepção do caminho trilhado nesta temática em Portugal e das referências maiores que fizeram evoluir o conhecimento neste que é um objeto de estudo maior da Geografia.

Efetivamente, a paisagem é objeto de estudo da geografia! Como refere Medeiros (2001), “uma das mais penetrantes e, ao mesmo tempo, mais simples definições de geografia (...) era a de «descrição e interpretação das paisagens da superfície terrestre»” (pág. 27).

Em jeito de conclusão, sobressai, desta síntese, que ainda que a perspectiva naturalista tenha dominado durante um longo tempo na análise da paisagem em Portugal e ainda esteja muito presente, especialmente no âmbito do planeamento do território, diferentes perspectivas, com um carácter mais subjetivo, se têm vindo a evidenciar e a ganhar protagonismo nas últimas décadas, diversificando as formas de perceber a paisagem no contexto geográfico português.

Acompanhando aquele que foi o desenvolvimento do estudo da paisa-

gem a nível internacional, também em Portugal se observou uma significativa dinâmica ao nível das perspetivas e abordagens do tema, pautada por compassos, mais curtos ou mais longos, de estagnação ou aceleração da investigação, mas promovendo o avanço do conhecimento e sua integração em diversas áreas da sociedade, também promovido por outras áreas científicas. De facto, não podemos deixar de referir o importante contributo que todos os diversos estudos desenvolvidos sobre a paisagem, também no âmbito da Geografia, têm dado na definição de políticas públicas e de planeamento e gestão do território, integrando a valorização da paisagem e sua proteção.

A nível nacional, de referir a Constituição da República Portuguesa, que no seu artigo 66 refere que é “dever do Estado classificar e proteger a paisagem e promover a sua gestão para garantir o equilíbrio do território”. Também a Lei de Bases do Ambiente, na sua versão de 1987, definia o conceito de paisagem e referia a necessidade de criação de instrumentos para a sua gestão. Na atual Lei de Bases do Ambiente, de 2014, a paisagem é considerada como um dos componentes ambientais naturais, reconhecendo a necessidade da sua salvaguarda, através da “preservação da identidade estética e visual, e da autenticidade do património natural, do património construído e dos lugares que suportam os sistemas socioculturais, contribuindo para a conservação das especificidades das diversas regiões que conjuntamente formam a identidade nacional” (artigo 10º, alínea f).

A nível europeu, a Convenção Europeia da Paisagem constitui-se como uma ferramenta fundamental para a promoção do ordenamento e gestão da paisagem. Com efeito, quer fomentando a definição e aplicação de políticas públicas conducentes à sua adequada gestão, quer estabelecendo mecanismos para o seu reconhecimento como património natural e cultural, a Convenção Europeia da Paisagem desempenha um papel extremamente relevante, contribuindo, também, para a valorização da identidade cultural europeia e da qualidade de vida das populações (Abreu et al., 2004).

#### **4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Abreu, A. C. d', Correia, T. P., Oliveira, R. (Coord.) (2004). Contributos para a identificação e caracterização da paisagem em Portugal Continental. DGOTDU, Coleção Estudos 10, vols. I a V, Lisboa.

Almeida, A. C. (1997). Dunas de Quiaios, Gândara e Serra da Boa Viagem. Uma abordagem ecológica da paisagem. FCG, JNICT, 321 p.

Almeida, A. C. (1999a). Apreciação da paisagem na Serra da Boa Viagem. *Inforgéo*, 12/13, 37-46.

Almeida, A. C. (1999b). Apreciação da paisagem do Baixo Mondego. Actas de Encontros de Geomorfologia, Coimbra, 181-186.

Almeida, A. C. (2006). Paisagens: um património e um recurso. In Rui Jacinto e Virgílio Bento (Eds.), O interior raiano do Centro de Portugal. Outras fronteiras, novos intercâmbios. Guarda: Centro de Estudos Ibéricos, 31-42.

Antrop, M., Van Eetvelde, V. (2000). Holistic aspects of suburban landscapes: visual image interpretation and landscape metrics. *Landscape and Urban Planning*, 50, 1-3, 43-58.

Azevedo, A. F. (2005). A ideia de paisagem. Pré-figurações geográficas de uma experiência estética da modernidade. Actas do X Coloquio Ibérico de Geografia. Évora.

Azevedo, A. F. (2006). Geografia e cinema : representações culturais de espaço lugar e paisagem na cinematografia portuguesa. Diss. Doutoramento. Braga: Universidade do Minho.

Beroutchachvili, N., Bertrand, G. (1978). Le Géosystème ou «Système territorial naturel». *Rev. Géogr. Pyr. Sud-Ouest*, 49, 2, Toulouse, 167-180.

Bertrand, Georges (1978). Le paysage entre la Nature et la Société. *Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 49, 2, 239-258.

Caldas, E. C., Loureiro, M. S. (1966). Regiões homogéneas no Continente Português: primeiro ensaio de delimitação. Fundação Calouste Gulbenkian, Centro de Estudos de Economia Agrária. Lisboa.

Casimiro, P. (2000). Uso do Solo – Ecologia da Paisagem: Perspectivas de uma Nova Abordagem do Estudo da Paisagem em Geografia. *Revista Geolnova*, 2, 45-66.

Casimiro, P. C. (2002). Uso do solo, teledetecção e estrutura da paisagem. Ensaio metodológico – Concelho de Mértola. Diss. Doutoramento, FCSH-UNL, Lisboa, 584 p.

Council of Europe (2000). European Landscape convention.

Cruz, C., Madureira, H., Marques, J. (2013). Análise espacial e estudo da fragmentação da Paisagem da Aboboreira. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)*, 4. Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, 57-82

Deffontaines, Jean-Pierre (1985). Étude de l'activité agricole et analyse du paysage. *Espace géographique*, 14, 1, 37-47.

Elkie, P. C., Rempel, R. S., Carr, A. (1999). Patch analyst user's manual: A tool for quantifying landscape structure. Thunder Bay: Ontario Ministry of Natural Resources, Boreal Science, Northwest Science & Technology.

Fadigas, L. (2007). Fundamentos ambientais do ordenamento do território e da paisagem. Edições Silabo, 201 p.

Filho, B. S. S. (1998). Análise de paisagem: fragmentação e mudanças. UFMG, Belo Horizonte, 88 p.

Forman, Richard, Godron, Michel (1986). *Landscape ecology*. New York, 619 p.

Gaspar, Jorge (1993). As Regiões Portuguesas, Direcção-Geral do Desenvolvimento Regional.

Gaspar, Jorge (2001). O retorno da paisagem à Geografia. *Apontamentos místicos. Finisterra*, XXXVI, 72, 83-99.

Girão, A. de A. (1922). *Bacia do Vouga; estudo geográfico*. Coimbra: Imp. da Universidade.

Girão, A. de A. (1930). *Esbôço duma carta regional de Portugal com a indicação das bases para a classificação das sub-regiões portuguesas*. Coimbra: Faculdade de

Letras.

Girão, A. de A. (1933). *Esbôço duma carta regional de Portugal*. Coimbra: Impr. da Universidade.

Gomes, B. Barros (1878). *Cartas elementares de Portugal para uso das escolas*. Lisboa.

Gustafson, E. (1998). Quantifying landscape spatial pattern: What is the state of the art. *Ecosystems*, 1, 143-156.

Lautensach, H. (1944). *A Formação dos Aspectos Culturais da Paisagem Portuguesa*. Lisboa: Boletim da Sociedade de Geografia de Lisboa, 9-12 (separata).

McGarigal, K., Marks, B. (1995). *FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Pacific Northwest Research Station, Portland, OR: USDA Forest Service.

McHarg, Ian L. (1969). *Design with Nature*, The Natural History Press.

Medeiros, C. A. (2001). Nota introdutória. In Orlando Ribeiro (Autor), *Paisagens, regiões e organização do espaço*. Finisterra, XXXVI, 72, 27-35.

Pinto-Correia, T., Abreu, A. C. d', Oliveira, R. (2001). Identificação de unidades de paisagem: metodologia aplicada em Portugal Continental. *Finisterra*, XXXVI, 72, 195-206.

Pinto-Correia, T. (2005). Paisagem e identidade: da memória à pós-modernidade. In C. A. Medeiros (Dir.), *Geografia de Portugal. Sociedade, Paisagens e Cidades*, Círculo de Leitores, 151-167.

Ribeiro, O. (1935). *A Arrábida: esbôço geográfico*. Lisboa: Faculdade de Letras.

Ribeiro, O. (1945). *Portugal, o Mediterrâneo e o Atlântico: estudo geográfico*. Coimbra: Coimbra Editora.

Ribeiro, O. (1986). *A Arrábida: esbôço geográfico*. Sesimbra: Câmara Municipal de Sesimbra, reedição.

Ribeiro, O. (1989). *Paysages, régions et organization de l'espace*. In *Opúsculos geográficos*, Vol. I, FCG, Lisboa, 337-352.

Ribeiro, O. (1998). *Portugal o Mediterraneo e o Atlantico*. 7ª Ed. Lisboa: Livraria Sá da Costa.

Salgueiro, T. B. (2001). Paisagem e Geografia. *Finisterra*, XXXVI, 72, 37-53.

Sauer, C. (1969). The morphology of landscape. In John Leighly (Ed.), *Land and Life. A selection from the writings of Carl Ortelius Sauer*. UCP, 315-350.

Taborda, V. (1932). *Alto Trás-os-Montes: estudo geográfico*. Coimbra: Imprensa da Universidade.

Viana, H., Aranha, J. (2008). Estudo da alteração da cobertura do solo no Parque Nacional da Peneda Gerês (1995 e 2007). Análise temporal dos padrões espaciais e avaliação quantitativa da estrutura da paisagem. *ESIG 2008, X Encontro de Utilizadores de Informação Geográfica*, USIG, Oeiras, 1-14.

Vieira, A. (2001). *A Serra de Montemuro. Contributo da Geomorfologia para a análise da paisagem enquanto recurso turístico*. Diss. Mestrado, Coimbra.

Vieira, A. (2008). *Serra de Montemuro: Dinâmicas geomorfológicas, evolução da paisagem e património natural*. Diss. de Doutoramento, FLUC.

Visser, H., Nijs, T. de (2006). The Map Comparison Kit. *Environmental Modelling. Software*, 21, 3, 346-358.

# ECOLOGIA DA PAISAGEM E GEOGRAFIA

Carlos Hiroo Saito



## INTRODUÇÃO

A paisagem, como um constructo acadêmico, reveste-se de grande complexidade e expressa as qualidades e as contradições inerentes ao campo da ciência, sobretudo no que se refere a aspectos da disciplinaridade, da verticalização e da fragmentação do conhecimento, bem como da valorização da matematização como prova do rigor científico.

Assim, num primeiro passo introdutório, propõe-se apresentar alguns elementos que situam a paisagem junto aos domínios da ecologia da paisagem e da geografia, e as questões suscitadas segundo a filiação a uma abordagem ecológica ou geográfica, entendida aqui como geográfica-humanista.

Apesar do geógrafo alemão Carl Troll ter defendido que a ecologia da paisagem poderia representar a unificação de princípios das ciências da natureza e da terra (TROLL, 1939) e promover uma combinação da abordagem horizontal do geógrafo com a abordagem vertical da ecologia tradicional (TROLL, 1971), expressa pelos seus atributos ecológicos, o que se viu ao longo das décadas foi o distanciamento entre ecologia da paisagem e geografia.

De forma simplificada, poder-se-ia dizer que a abordagem geográfica inclui a dimensão humana e as práticas sociais e culturais de uso da terra, e os padrões espaciais refletiriam esses aspectos socioculturais. Para Metzger (2001), essa abordagem, que ele designa como sendo o primeiro nascimento da ecologia da paisagem, teria tido forte influência da geografia humana, da fitossociologia e da biogeografia, e de disciplinas da geografia ou da arquitetura relacionadas ao planejamento regional. Para esse autor, essa abordagem geográfica seria caracterizada por três pontos fundamentais: a possibilidade de atender ao planejamento territorial; a compreensão das paisagens transformadas pelo homem, ou seja, as chamadas "paisagens culturais"; e a análise de amplas áreas espaciais, com atenção às questões de macroescalas.

Já na abordagem ecológica, com grande preponderância de foco nas paisagens naturais e na conservação da biodiversidade, há uma valorização dos

elementos da natureza como constituintes da paisagem. Para Metzger (2001), essa abordagem corresponderia a um segundo nascimento da ecologia da paisagem, ocorrido na década de 1980. A abordagem ecológica seria herdeira principalmente da Biogeografia de Ilhas e das tentativas de incorporação dessa como teoria-guia para delimitação de áreas protegidas e proteção da biodiversidade (DIAMOND, 1975). A abordagem ecológica seria, ainda, influenciada pela ecologia de ecossistemas e pela modelagem e análise espacial, beneficiada pelas geotecnologias. Diferentemente da abordagem geográfica, essa abordagem não enfatiza necessariamente macroescalas, apresentando interesse, numa primeira aproximação, no reconhecimento de componentes estruturais, sua morfologia e disposição espacial. Vem daí a conclusão do viés estruturalista na ecologia da paisagem (SAITO, 1998), que prioriza a identificação/reconhecimento dos elementos visíveis da paisagem para então quantificá-los por métricas e estabelecer relações entre eles. Rose (2002) acrescenta que os estudos de paisagem continuam a depender das justificativas estruturais para explicar como as paisagens existem.

A lembrança do estruturalismo é cabível por representar uma forma de teorizar a descontinuidade do mundo, como o historicismo ou evolucionismo pretendiam tratar da continuidade do fenômeno, ou seja, tratar do fenômeno como continuidade (LEPARGNEUR, 1972). Ao pensar a ecologia da paisagem como filiada ao estruturalismo, é preciso resgatar três pressupostos de um arquétipo estrutural (um meta-modelo) transponível para essa situação, trazidos por Eco (1991): a universalidade, ou seja, se funcionam universalmente por terem sido construídos para funcionarem universalmente; a perenidade, tal que o modelo seja preexistente e ao mesmo tempo, genérico; e a exclusividade, em que busca-se encontrar a essência do objeto, de forma que o modelo construído corresponda à única forma de explicar a realidade.

Para Saito (1998), essa proximidade entre ecologia da paisagem e estruturalismo passa a exigir alguns cuidados no desenvolvimento de pesquisas, pois os três pressupostos anteriormente citados acabam por conferir à ecologia da paisagem aparente independência da relação sujeito-objeto, o que representa a objetificação da paisagem.

Cosgrove (1985) comenta que justamente as mesmas razões que fizeram a paisagem ser rejeitada por seus predecessores levaram à retomada do interesse de geógrafos pelo conceito de paisagem, apontando para seus aspectos holísticos, experienciais e humanos da relação com o ambiente, mais que sua objetificação e a valorização dos aspectos mecanicistas dessas relações fortificadas pela divisão cartesiana entre sujeito e objeto. Talvez

por isso Bertrand (1978) avalie que a paisagem se exclui das categorias científicas tradicionais, não podendo ser um conceito e não podendo se tornar um, dada sua complexidade.

Postas essas questões introdutórias, propõe-se apresentar o(s) conceito(s) de paisagem segundo diferentes escolas de pensamento, destacando os elementos-chave presentes nas conceituações. Na sequência à apresentação do conceito (ou conceitos), reflete-se sobre os limites conceituais e de aplicação, bem como sobre os desafios por conseguinte postos ao debate acadêmico sobre paisagem. Finalmente, a partir da discussão dos limites e desafios pretende-se retomar alguns aspectos introdutórios em favor da sua contextualização frente ao desenvolvimento sustentável.

## A PROPÓSITO DA DEFINIÇÃO DE PAISAGEM



Em função das controvérsias em torno da abordagem, pode-se apresentar múltiplas e diferenciadas definições de paisagem, o que é admitido por diferentes autores.

A primeira dessas definições vem apresentada por Antrop (2000), baseado em Zonneveld (1995), como sendo a visão de paisagem proveniente de Alexander von Humboldt em que a paisagem representaria o caráter total de uma região da terra (*'Landschaft ist das Totalcharakter einer Erdgegend'*).

Wu (2012, p. 5776-5777), como parte da descrição enciclopédica do estado da arte em paisagem, sistematiza um conjunto de definições sobre paisagem. Para esse autor, o geógrafo alemão Carl Troll teria cunhado o termo "ecologia da paisagem" em 1939 e o definido em 1968 como sendo o estudo das principais relações causais complexas entre as comunidades de vida e seu ambiente em uma determinada seção de uma paisagem, sendo que essas relações seriam expressas regionalmente em um padrão de distribuição definido (mosaico de paisagem, padrão de paisagem) e em uma regionalização natural em várias ordens de magnitude (TROLL, 1968 apud TROLL, 1971). No entanto, Minca (2007) aponta que haveria uma publicação anterior a essa, de Carl O. Sauer (1925), tratando do termo como sendo uma forma de terreno em que o processo de modelagem não é considerado simplesmente físico, mas por uma associação distinta de formas, tanto físicas quanto culturais, levando-a a ter uma constituição reconhecível, limites e relação genérica com outras paisagens que constituem um sistema geral. Minca (2007) também reforça a anterioridade de Humboldt, inclusive analisando como e porque teria ocorrido o forçado esquecimento desse

autor na história do conceito de paisagem.

Wu (2012), em sua enumeração de conceitos, também aponta que Zonneveld (1972) teria afirmado ser a ecologia da paisagem um aspecto do estudo geográfico que considera a paisagem como uma entidade holística, composta de diferentes elementos, todos influenciando uns aos outros, indicando, portanto, que a terra seria estudada como o 'caráter total de uma região', e não em termos dos aspectos separados de seus elementos componentes. Já para Naveh e Liberman (1994), a ecologia da paisagem representaria um ramo jovem da ecologia moderna que lida com a interrelação entre o homem e suas paisagens abertas e construídas com base na teoria geral dos sistemas, biocibernética e ecossistema, em que as paisagens corresponderiam, nesse contexto, a entidades naturais e culturais tangíveis e heterogêneas, intimamente interligadas entre si. Outra definição indicaria a paisagem como uma área com quilômetros de extensão onde um aglomerado de povoadamentos ou ecossistemas em interação se repetiria de forma semelhante, de tal maneira que a ecologia da paisagem se debruçaria sobre o estudo da estrutura, função e desenvolvimento das paisagens (FORMAN, 1981; FORMAN; GODRON, 1986). Trata-se de definição próxima da trazida por Risser *et al.* (1984), segundo a qual a ecologia da paisagem teria foco explicitamente no padrão espacial, considerando o desenvolvimento e a dinâmica da heterogeneidade espacial, as interações e trocas espaciais e temporais ao longo de paisagens heterogêneas, as influências da heterogeneidade espacial nos processos bióticos e abióticos, e a gestão da heterogeneidade espacial. Os autores concluíram que a ecologia da paisagem não seria uma disciplina distinta ou simplesmente um ramo da ecologia, mas representaria a intersecção sintética de muitas disciplinas relacionadas, que privilegiariam o padrão espaço-temporal da paisagem. Nessa listagem de Wu (2012), consta também a definição trazida por Pickett e Cadenasso (1995) de que a ecologia da paisagem seria o estudo dos efeitos recíprocos do padrão espacial nos processos ecológicos e as maneiras pelas quais os fluxos são controlados dentro de matrizes heterogêneas. Assim, essa definição também se articularia com a de Wiens *et al.* (1993) de que a ecologia da paisagem seria uma ecologia espacialmente explícita ou locacional, ou seja, o estudo da estrutura e dinâmica dos mosaicos espaciais e suas causas e consequências ecológicas em qualquer nível de uma hierarquia organizacional, ou em qualquer uma de muitas escalas de resolução.

A importância das noções de estrutura e escala dessas definições também é enfatizada ao trazer-se a definição de Nassauer (1997) de que a ecologia da paisagem investigaria a estrutura da paisagem e a função ecológica em uma escala que abrange os diferentes elementos comuns da

experiência humana da paisagem como quintais, florestas, campos, riachos e ruas. Ou ainda na definição de Wu e Hobbs (2007) segundo a qual a ecologia da paisagem seria a ciência e a arte de estudar e influenciar a relação entre o padrão espacial e os processos ecológicos em níveis hierárquicos de organização biológica e diferentes escalas no espaço e no tempo. Escalas também fazem parte da definição de Turner (1989) e Turner *et al.* (2001), de forma que a ecologia da paisagem enfatizaria escalas espaciais amplas, muito maiores do que aquelas tradicionalmente estudadas em ecologia, e, ao analisar os efeitos ecológicos da configuração de padrões espaciais dos ecossistemas, ela se debruçaria sobre as causas e consequências da heterogeneidade espacial em uma gama de escalas.

A essas definições, Metzger (2001) incorpora outras, algumas que se sobrepõe àquelas trazidas por Wu (2012), como as de Forman & Godron (1986), Risser *et al.* (1984) ou Turner (1989), e outras diferentes das de Wu (2012), por exemplo: ecologia da paisagem corresponderia à investigação da estrutura e funcionamento de ecossistemas na escala da paisagem (POJAR *et al.*, 1994); seria uma forma de considerar a heterogeneidade ambiental em termos espacialmente explícitos (WIENS *et al.*, 1993); ou uma ciência interdisciplinar que lida com as interações entre a sociedade humana e seu espaço de vida, natural e construído (NAVEH; LIEBERMAN, 1994).

Rose (2002) também nos traz outro conjunto de definições diferente das anteriores: a paisagem seria uma parte da superfície da terra que pode ser compreendida de imediato, com um simples olhar (JACKSON, 1984); a paisagem poderia surgir através de um esforço da imaginação exercido sobre o que foi capturado pelos sentidos do observador (TUAN, 1979); ou poderia, ainda, corresponder a uma forma de ver, uma composição e estruturação do mundo de modo que ela possa ser apropriada por um espectador individual, distante, a quem uma ilusão de ordem e controle é oferecida através da composição de espaço (COSGROVE, 1985). Para Lewis (1976), a paisagem poderia ser a nossa autobiografia inconsciente, refletindo nossos gostos, nossos valores, nossas aspirações e até mesmo nossos medos, de forma tangível e visível.

A essas definições, acresce-se ainda que paisagens corresponderiam aos sistemas 'Gestalt' tridimensionais concretos do Ecossistema Humano Total, que seria a entidade ecológica coevolucionária mais elevada na Terra (NAVEH, 2000). Para esse último autor, as paisagens constituiriam a matriz espacial e funcional para todos os organismos, incluindo seres humanos e suas populações, comunidades e ecossistemas, e seriam mais do que ecossistemas repetidos em trechos de quilômetros de largura. As paisagens, sendo sistemas concretos, tangíveis, de nosso Ecossistema Humano Total,

devem ser, portanto, estudadas e manejadas em si, em diferentes escalas e dimensões funcionais e espaciais (NAVEH, 2000).

Para Bertrand (1978), a paisagem não existe fora do sistema em que funciona, de maneira que desenvolver um “enquadramento” da paisagem consiste em encerrá-la em um sistema de referência socioecológico, em que seu conteúdo socioecológico e seu envelope ecoespacial podem ser delimitados. Por isso, mais do que apresentar uma definição, ele prefere apresentar elementos a serem nela considerados: o reconhecimento da ação (ou produção), baseada no funcionamento do sistema de produção material e cultural, o reconhecimento do fator tempo que corresponde a um período estável do sistema de produção, e o reconhecimento do lugar, delimitando o espaço material no qual o sistema de produção se desenvolve.

Seguindo a mesma linha de argumentação, Anschuetz *et al.* (2001) preferem trazer o que eles considerem as quatro premissas fundacionais do paradigma de paisagem:

a) Paisagens não seriam sinônimos de ambientes naturais, mas promoveriam uma síntese dos sistemas culturais, estruturando e organizando as interações das pessoas com seus ambientes naturais;

b) Paisagens seriam produtos culturais, resultantes das atividades cotidianas, crenças e valores por meio dos quais as comunidades transformariam o meio físico em espaços que lhes seriam significativos;

c) Paisagens corresponderiam a uma espécie de arena ou meio em que as populações sobreviveriam e se sustentariam, e o domínio de uma paisagem resultaria na emergência de padrões observáveis de traços materiais e espaços vazios pelos quais as interações entre dimensões culturalmente organizadas e recursos não culturalmente organizados se manifestariam;

d) Paisagens seriam construções dinâmicas, servindo tanto como uma construção material que comunicaria informações quanto como um tipo de texto histórico, registrando processos de mudança comportamental através do espaço e ao longo do tempo, o que resultaria em uma paisagem em constante mudança.

Finalmente, cabe apresentar a definição presente na Convenção Europeia da Paisagem, do ano de 2000: paisagem designaria uma parte do território apreendida pelas populações, cujo caráter resultaria da ação e das

interações de fatores naturais e/ou humanos e suas interrelações (CONSEIL DE L'EUROPE, 2008).

Neste momento do texto, apresenta-se um quadro-síntese compilando esse conjunto de definições (Quadro 1), à semelhança da estratégia adotada por Wu (2012), porém ampliando-a para novas definições aqui apresentadas, de forma que seja possível alguma função analítica na sequência.

Uma nuvem de palavras produzida a partir desta listagem de definições é apresentada na Figura 1, expressando as palavras de maior frequência no rol textual presente no Quadro 1.

Quadro 1. Lista de definições de ecologia da paisagem

Definição	Fonte
A paisagem representaria o caráter total de uma região da terra	Alexander von Humboldt, segundo Zonneveld (1995)
A paisagem corresponderia a uma área com uma forma de terreno em que o processo de modelagem não seria considerado simplesmente físico, mas associado a distintas formas, tanto físicas quanto culturais, levando essa a ter uma constituição reconhecível, limites, como tipo ou uma variante do tipo, mas sempre considerando o caráter genérico e a relação genérica com outras paisagens que constituem um sistema geral	Sauer (1925)
A ecologia da paisagem seria o estudo das principais relações causais complexas entre as comunidades de vida e seu ambiente em uma determinada seção de uma paisagem, em que as relações se expressariam regionalmente em um padrão de distribuição definido (mosaico, padrão) e em uma regionalização natural em várias ordens de magnitude	Troll (1939); Troll (1968); Troll (1971)
A ecologia da paisagem seria um aspecto do estudo geográfico que consideraria a paisagem como uma entidade holística, composta de diferentes elementos, todos influenciando uns aos outros, indicando, portanto, que a terra seria estudada como o 'caráter total de uma região' e não em termos dos aspectos separados de seus elementos componentes	Zonneveld (1972)
A ecologia da paisagem seria uma ciência interdisciplinar que lidaria com as interações entre a sociedade humana e seu espaço de vida, natural e construído, com as paisagens abertas e construídas, com base na teoria geral dos sistemas, biocibernética e ecossistema; as paisagens corresponderiam, nesse contexto, a entidades naturais e culturais tangíveis e heterogêneas, intimamente interligadas entre si	Naveh e Lieberman (1994)

Definição	Fonte
A paisagem seria uma área com quilômetros de extensão em que um aglomerado de povoadamentos ou ecossistemas em interação se repetiria de forma semelhante, de tal forma que a ecologia da paisagem se debruçaria sobre o estudo da estrutura, função e desenvolvimento das paisagens	Forman (1981); Forman e Godron (1986)
A ecologia da paisagem teria foco explicitamente no padrão espacial, considerando o desenvolvimento e a dinâmica da heterogeneidade espacial, as interações e trocas espaciais e temporais ao longo de paisagens heterogêneas, as influências da heterogeneidade espacial nos processos bióticos e abióticos, e a gestão da heterogeneidade espacial, representando a intersecção sintética de muitas disciplinas relacionadas que privilegiariam o padrão espaço-temporal da paisagem	Risser et al. (1984)
A ecologia da paisagem seria o estudo dos efeitos recíprocos do padrão espacial nos processos ecológicos e as maneiras pelas quais os fluxos são controlados dentro de matrizes heterogêneas	Pickett e Cadenasso (1995)
A ecologia da paisagem investigaria a estrutura da paisagem e a função ecológica em uma escala que abrange os diferentes elementos comuns da experiência humana da paisagem como quintais, florestas, campos, riachos e ruas	Nassauer (1997)
A ecologia da paisagem seria uma ecologia espacialmente explícita ou locacional, visando o estudo da estrutura e dinâmica dos mosaicos espaciais e suas causas e consequências ecológicas em qualquer nível de uma hierarquia organizacional, ou em qualquer uma de muitas escalas de resolução	Wiens et al. (1993)
A ecologia da paisagem enfatizaria escalas espaciais amplas, muito maiores do que aquelas tradicionalmente estudadas em ecologia e, ao analisar os efeitos ecológicos da configuração de padrões espaciais dos ecossistemas, ela se debruçaria sobre as causas e consequências da heterogeneidade espacial em uma gama de escalas	Turner (1989); Turner et al. (2001)
A ecologia da paisagem seria a ciência e a arte de estudar e influenciar a relação entre o padrão espacial e os processos ecológicos em níveis hierárquicos de organização biológica e diferentes escalas no espaço e no tempo	Wu e Hobbs (2007)
A ecologia da paisagem corresponderia à investigação da estrutura e funcionamento de ecossistemas na escala da paisagem	Pojar et al. (1994)
A paisagem seria uma parte da superfície da terra que pode ser compreendida de imediato, com um simples olhar	Jackson (1984)
A paisagem seria nossa autobiografia inconsciente, refletindo nossos gostos, nossos valores, nossas aspirações e, até mesmo, nossos medos, de forma tangível e visível	Lewis (1976)

Definição	Fonte
A paisagem seria um esforço da imaginação exercido sobre o que foi capturado pelos sentidos	Tuan (1979)
A paisagem seria uma forma de ver, uma composição e estruturação do mundo de modo que ela possa ser apropriada por um espectador individual, distante, a quem uma ilusão de ordem e controle é oferecida através da composição de espaço	Cosgrove (1985)
As paisagens corresponderiam aos sistemas ‘Gestalt’ tridimensionais concretos do Ecossistema Humano Total, constituindo uma matriz espacial e funcional para todos os organismos, incluindo seres humanos e suas populações, comunidades e ecossistemas, e seriam, portanto, mais do que ecossistemas repetidos em trechos de quilômetros de largura, devendo ser estudadas e manejadas em diferentes escalas e dimensões funcionais e espaciais	Naveh (2000)
A paisagem não existiria fora do sistema em que funciona, ou seja, desenvolver um “enquadramento” da paisagem consistiria em encerrá-la em um sistema de referência socioecológico, em que seu conteúdo socioecológico e seu envelope ecoespacial seriam delimitados segundo o reconhecimento da ação (ou produção) baseada no funcionamento do sistema de produção material e cultural, o reconhecimento do fator tempo que corresponde a um período estável do sistema de produção, e o reconhecimento do lugar, delimitando o espaço material no qual o sistema de produção se desenvolve	Bertrand (1978)
A paisagem como paradigma teria quatro premissas fundacionais: a) Paisagens não são sinônimos de ambientes naturais, mas promovem uma síntese dos sistemas culturais, estruturando e organizando as interações das pessoas com seus ambientes naturais; b) Paisagens são produtos culturais, resultantes das atividades cotidianas, crenças e valores por meio dos quais as comunidades transformam o meio físico em espaços que lhes são significativos; c) Paisagens correspondem a uma espécie de arena ou meio em que as populações sobrevivem e se sustentam, e o domínio de uma paisagem resulta na emergência de padrões observáveis de traços materiais e espaços vazios, com interações entre dimensões culturalmente organizadas e recursos não culturalmente organizados; d) Paisagens são construções dinâmicas, servindo tanto como uma construção material que comunica informações quanto como um tipo de texto histórico, registrando processos de mudança comportamental através do espaço e ao longo do tempo, o que resulta em uma paisagem em constante mudança	Anschuetz et al. (2001)
Paisagem designa uma parte do território apreendida pelas populações, cujo caráter resulta da ação e das interações de fatores naturais e/ou humanos e suas interações	Conseil de l’Europe (2008)

Depreende-se pela Figura 1 o destaque para as ideias-chave em Ecologia da Paisagem/Paisagem: espacial, interações, padrão/ordem, num primeiro bloco principal; sistema, heterogeneidade, modelagem, cultural, num segundo bloco de valorização; e um terceiro bloco constituído pelos termos forma/configuração, fluxos/processos, reconhecível, estrutura, dinâmica, ecológicos, ecossistemas, escalas, lugar.

Nesse ponto, é importante compreender que a frequência de termos apenas expressa a maior incidência das palavras mais ligadas à objetivação da paisagem a partir de suas estruturas, evidenciando a visão hegemônica dessa abordagem, que valoriza as relações entre padrão, processo e escala conforme herança do workshop de Allerton Park, evento-marco na história da Ecologia da Paisagem, realizado de 25 a 27 de abril de 1983, em Illinois, EUA. No entanto, deve-se notar também que o termo cultural começa a despontar com maior destaque.

Esse resultado pode ser ainda comentado com base em Paquette et al. (2005), que também analisaram os múltiplos sentidos da palavra “paisagem” e concluíram pela existência de duas grandes famílias conceituais que se destacam de forma consistente: a primeira família de definições trata a paisagem associando-a às formas materiais e objetivas do território, enquanto outra trata a paisagem como uma manifestação de relações sensíveis com a terra, mediada pelos aspectos culturais e valorações sociais em relação ao território.



Figura 1. Nuvem de palavras a partir das definições de Ecologia da Paisagem/Paisagem contida no Quadro 1

## OS LIMITES E OS DESAFIOS PARA A PAISAGEM

As preocupações de ordem teórico-metodológicas também se fazem

presentes em balanço feito por Li e Wu (2004), que avaliam que a compreensão ecológica decorrente das análises de padrões de paisagem resultou

aquém do esperado, por três motivos: falhas conceituais na análise de padrão da paisagem, limitações inerentes aos próprios índices de paisagem e uso inadequado de métricas de paisagem.

No entanto, desde o despertar da ecologia da paisagem na década de 1980 já reconhecia-se a existência de gargalos, seja pela forte influência da biogeografia de ilhas ou pela presunção de que as características no nível do ecossistema seriam suficientes para se estabelecer as características no nível da paisagem, ou, ainda, pela crença que as sobreposições de planos de informação (mapas), propiciadas pelas geotecnologias, seriam capazes de capturar os atributos-chaves da paisagem (WIENS, 2008).

Para esse autor, o workshop de Allerton Park trouxe quatro questões necessárias para a reflexão de avanços futuros:

a) Como os fluxos de organismos, de material e de energia estão relacionados à heterogeneidade da paisagem?;

b) Quais processos formativos, históricos e presentes são responsáveis pelo padrão existente em uma paisagem?;

c) Como a heterogeneidade da paisagem afeta a propagação da perturbação?; e

d) Como a gestão dos recursos naturais pode ser aprimorada por uma abordagem de ecologia da paisagem?

Além disso, o workshop buscou fortalecer o debate na área, alertando que o foco inicial na heterogeneidade *per se* era excessivamente simplista e indefinido, requerendo sua expansão rumo à análise quanto ao arranjo espacial explícito dos elementos em uma paisagem (WIENS, 2008). Li e Wu (2004) apontam a necessidade de refletir sobre eventuais falhas conceituais às quais os estudos em ecologia de paisagem podem incorrer: relações injustificadas entre padrão e processo, insignificância ecológica dos índices da paisagem e confusão entre a escala de observação e a escala de análise. Complementarmente, para Metzger (2001), haveria ainda questões ecológicas básicas envolvendo o conceito de escala, a saber:

i) questionar se existe uma escala espacial e temporal determinada para cada processo ecológico ou para cada espécie;

ii) refletir se é possível transpor resultados obtidos numa escala pontual para uma escala global.

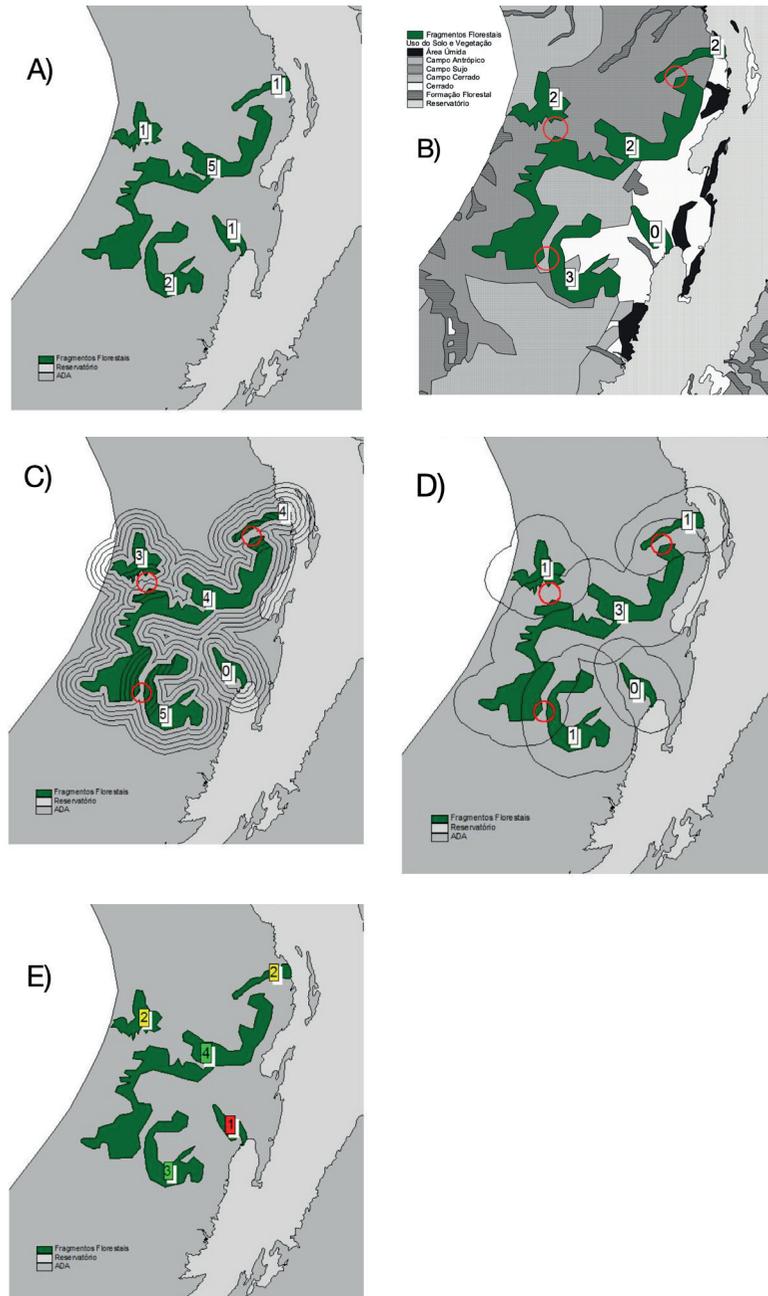
O período subsequente ao workshop de Allerton Park, como reflexo também da expansão da pesquisa na área da ecologia da paisagem, trouxe novas questões para reflexão: embora a quantificação e a avaliação por meio de métricas e indicadores tenha fornecido uma riqueza de informações sobre a estrutura da paisagem, essa profusão também criou uma fonte potencialmente grande de confusão, visto que muitas métricas medem simultaneamente vários aspectos da estrutura, confundindo a composição e configuração da paisagem (CUSHMAN *et al.*, 2008). A falta de parcimônia no uso das métricas pode resultar ainda em possibilidade de redundância e sobreposição. Li e Wu (2004), ao reforçarem a preocupação com o uso indevido de índices da paisagem, destacam dois exemplos que mereceriam atenção: o estabelecimento de um padrão de quantificação sem considerar o processo, e a falha em lidar com as advertências da análise de correlação com os índices da paisagem.

Nessa mesma linha de preocupação, Metzger (2006) chamou a atenção para a necessidade do cuidado que a biologia da conservação deve ter quanto ao uso indiscriminado das métricas de paisagem dissociado de uma análise espécie-específica. Para esse autor, a definição do próprio mosaico e sua extensão dependeria da espécie envolvida, visto que a percepção de paisagem como mosaicos interativos poderia ser totalmente diferente em função das características de uma espécie em relação à outra.

Essa orientação pode ser ilustrada com o exemplo de Rodrigues (2001), que desenvolveu e aplicou uma metodologia de seleção de áreas para soltura de animais arborícolas resgatados durante o enchimento do reservatório da Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães (UHE-LEM), no Tocantins, tomando como referência o macaco prego ou capuchinho (*Cebus apella*), após monitoramento da abundância e estimativa da área vida e distância percorrida entre fragmentos florestais por radiotelemetria. As análises e métricas simples foram referidas tomando essa espécie como referência justamente por terem uma área de vida significativamente ampla dentre os animais com as mesmas restrições de habitat, podendo servir de base para o planejamento e definição de áreas de soltura que abranjam os demais animais (espécies guarda-chuva). A metodologia incluiu quatro parâmetros para seleção e classificação dos fragmentos florestais quanto ao potencial para recepção da fauna resgatada (*Tamanho* do fragmento, observando a filtragem por tamanho mínimo de 0,6 km<sup>2</sup>, *Permeabilidade* ou *Conectividade*, correspondendo ao tipo de ambiente existente entre o fragmento e seus vizinhos, *Distância* do fragmento analisado para seus vizinhos, observando a distância reportada para travessia da espécie em ambientes abertos como sendo de 100 a 800 metros, e *Adensamento*, correspondendo ao

número de fragmentos vizinhos), gerando um índice de classificação final dos fragmentos:  $TOTAL-P = (Tamanho \times 0,5) + (Distância \times 0,2) + (Permeabilidade \times 0,2) + (Adensamento \times 0,1)$  (Figura 2).

Figura 2. Mapeamentos dos parâmetros utilizados para seleção e classificação dos fragmentos florestais (A=tamanho, B=Permeabilidade, C=Distância, D=Adensamento), quanto ao potencial para recepção da fauna resgatada durante o enchimento do reservatório da Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães (UHE-LEM), no Tocantins, gerando um índice de classificação final (E=Total) dos fragmentos.



Fonte: Adaptada de RODRIGUES (2001)

Essas questões derivadas de Allerton Park trazidas por Wiens (2008), e

aqui atualizadas e complementadas com base em Metzger (2006) e Cushman et al. (2008), também se circunscrevem no domínio da abordagem ecológica, sem erigir questões relativas ao campo da abordagem geográfica (geográfica-humanista) ou quanto a uma necessária articulação entre as duas abordagens. Para Paquette et al. (2005), para além dessa polarização entre duas abordagens, que expressam a dicotomia objetividade x subjetividade, existiria a emergência de uma terceira posição conceitual particular, segundo a qual a paisagem não deve ser vista como apenas referenciada a uma realidade físico-espacial objetiva, e tampouco limitada a uma qualificação subjetiva do olhar, mas sim associada à relação dialética existente entre as duas abordagens.

Simensen et al. (2018) também compartilham desse mesmo raciocínio ao caracterizarem os estudos contemporâneos em paisagem contemporânea segundo uma divisão clara dos escopos em três abordagens:

a) análises holísticas;

b) estudos com base em propriedades geoecológicas relacionadas ao uso da terra, e

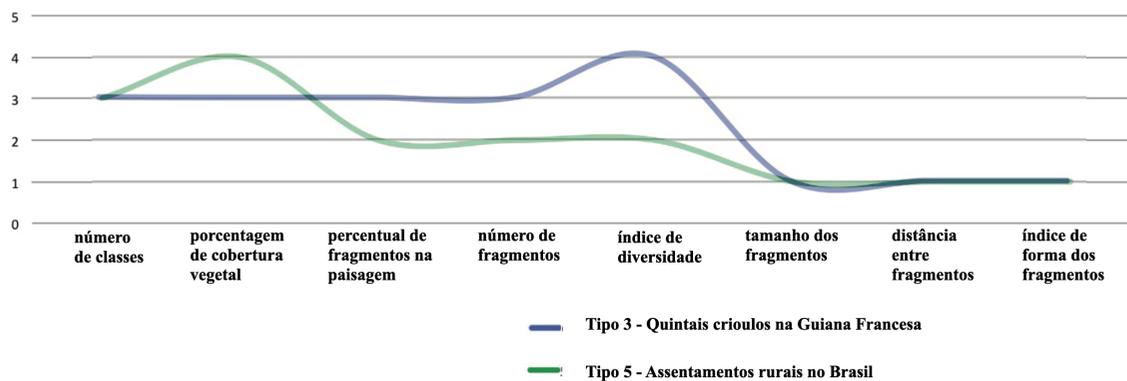
c) caracterização biofísica da paisagem por análise estática – sendo a segunda abordagem aquela que se aproximaria da terceira posição conceitual de Paquette et al. (2005).

Bertrand e Tricart (1968) reforçam essa discussão, argumentando que a paisagem não seria o simples acréscimo de elementos geográficos díspares, mas o produto da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos que interagem dialeticamente uns com os outros. Portanto, a paisagem corresponderia a um todo único e indivisível em contínua evolução, o que exigiria também a dialética como método de pesquisa da paisagem.

Silva et al. (2020), numa tentativa de promover essa aproximação dialética entre as abordagens ecológica e geográfica/humanista, desenvolveram um estudo para demonstrar que o zoneamento da paisagem produzido no campo por geógrafos vinculados à Geografia Humana seria acurado e poderia ser plenamente validado pelos procedimentos matemáticos usados na ecologia da paisagem, como métricas e índices. Para tal, desenvolveu-se um sistema de assinatura gráfica das métricas de paisagem (número de classes, porcentagem de cobertura vegetal, percentual de fragmentos na paisagem, número de fragmentos, índice de diversidade, tamanho dos

fragmentos, distância entre fragmentos, índice de forma dos fragmentos) para cada um dos tipos de paisagens (Figura 3). Esse sistema de assinatura, inspirado nos moldes de assinatura espectral no sensoriamento remoto (LAQUES, 2009; NIESTEROWICZ; STEPINSKI, 2016), permitiria visualizar padrões diferentes para cada tipo de paisagem, que foram estatisticamente confirmados como tendo diferença significativa entre si. O teste estatístico serviu para confirmar a hipótese dos autores de que o mapa paisagístico resultante das observações e pesquisas de campo, com reputação subjetivista e sem acurácia, apresenta uma coerência que comprova a legitimidade e viabilidade desse. Os autores assim concluem ser a paisagem capaz de promover uma mediação integradora da geografia física e da geografia humana, que pode ser transposta aqui para as abordagens ecológica e geográfica (geográfica-humanista) da paisagem.

Figura 3. Exemplo de assinatura de paisagem para os tipos 3-Quintais crioulos na Guiana



Francesa e 5-Assentamentos rurais no Brasil

Fonte: Adaptada de Silva et al (2020)

Outro trabalho que se enquadra na busca da terceira posição conceitual de Paquette *et al.* (2005) é o de Antrop e Van Eetvelde (2000), que investigaram se os mapas de métricas da paisagem, supostamente capazes de revelar padrões espaciais, corresponderiam às unidades de paisagem definidas por abordagens holísticas baseadas na percepção humana. Cabe assinalar, no entanto, que os trabalhos de Silva *et al.* (2020) e o de Antrop e Van Eetvelde (2000) diferem entre si: o primeiro buscou a aplicação das métricas em unidades de paisagem previamente definidas *in situ* para então analisar o nível de diferenciação entre os tipos de paisagem e confirmar pela matematização a correção da abordagem geográfica-humanista, enquanto que Antrop e Van Eetvelde (2000) utilizaram as suas próprias métricas como ponto de partida para definir as unidades da paisagem e compararam seus limites com aqueles derivados da interpretação visual das imagens, assim

conjecturando que a matematização seria capaz de chegar na abordagem geográfica (geográfica-humanista).

Aponta-se que não é possível reificar o poder discriminatório propiciado pelas formas espaciais capturadas pelas geotecnologias, porque faz-se necessário analisar as dinâmicas sócio-históricas que produziram o fenômeno. Deve-se considerar também a possibilidade de ilusionismo provocado pela confiança advinda da fetichização da tecnologia (SAITO, 1995).

É preciso lembrar que não se pode ignorar o fator cultural como parte integrante do reconhecimento e estabelecimento das formas de uso e tipos de paisagem, como pode ser visto em Robbins (2003). Esse autor mostrou a parcialidade da tecnologia de mapeamento, e como o significado cultural das paisagens depende dos papéis sócio-políticos na produção regional e gestão dos recursos, apresentado ainda possibilidades de uso crítico da ferramenta a partir de um estudo de caso em uma região de Rajasthan, Índia.

Por outro lado, deve-se reconhecer que as geotecnologias podem ser apropriadas e possuem um poder de avaliação fundamental, considerando sua capacidade de operar as métricas, cartografando com precisão e rapidez. Essa apropriação da geotecnologia pode representar um aumento no poder analítico e de criticidade, como mostrado por Levin *et al.* (2010) em um estudo sobre os padrões de assentamento no Negev. Os autores mostraram que o padrão do gradiente espacial de distribuição das tendas de beduínos em direção ao norte apresenta uma interrupção abrupta, enquanto a mesma distribuição das tendas diminui gradualmente em direção ao sul, sugerindo uma paisagem historicamente construída sob relações de poder e coerção, e com representações diferentes devidas a grupos hegemônicos.

Tratar da trajetória de busca por uma perspectiva mais integradora em termos conceituais da paisagem inclui, necessariamente, fazer referência à Convenção Europeia da Paisagem, de 2000, que traz a noção de que a paisagem resulta da interrelação natureza-sociedade, opondo-se tanto ao conceito de paisagem como bem, quanto à qualificação entre cultural e natural. Essa convenção assume a paisagem como *locus* em que deve-se exercer o tema da qualidade dos locais onde as populações vivem, seu bem-estar (entendido nos sentidos físico, fisiológico, psicológico e intelectual) do indivíduo e social, e o desenvolvimento sustentável (CONSEIL DE L'EUROPE, 2008).

Para Saito e Laques (2021), a paisagem na Convenção Europeia da Paisagem é vista nem como substrato, nem como uma configuração a ser protegida, sendo assim compreendida como um processo de transformação a ser apreendido e compreendido.

As recomendações contidas no documento Recomendação CM/Rec(2008)3 do Comitê de Ministros do Conselho da Europa aos Estados membros sobre as diretrizes para a implementação da Convenção Europeia da Paisagem, de 6 de fevereiro de 2008 (Conseil de l'Europe, 2008), tomam como princípios orientadores, primeiramente, que leve-se em consideração o território como um todo, abarcando os espaços naturais, rurais, urbanos e periurbanos, incluindo tanto os espaços terrestres quanto as águas interiores e marítimas. Essa recomendação também pode ser entendida como uma contraposição ao surgimento de terminologias de tipificação ou adjetivação, como *"waterscapes"* em oposição a *"landscapes"*, na literatura baseada na língua inglesa. Outro princípio orientador é de que toda e qualquer política de paisagem deve basear-se num diagnóstico que a qualifique com base não apenas nas características físicas, mas também nos seus aspectos históricos e culturais e, indo mais além, recomenda também considerar a percepção da paisagem pelas populações tanto em uma evolução histórica quanto de seu significado presente.

Para essa convenção, a gestão da paisagem a partir de uma perspectiva de desenvolvimento sustentável visa garantir a manutenção regular de uma paisagem, de modo a orientar e harmonizar as mudanças que são provocadas por processos sociais, econômicos e ambientais. A estreita relação entre paisagem e desenvolvimento sustentável seria também de mão dupla, tanto o desenvolvimento sustentável orientando a gestão da paisagem, quanto a paisagem como campo da ciência, contribuindo para o próprio desenvolvimento sustentável e seus objetivos preconizados na Agenda 2030. Para Opdam et al. (2018), o apelo por abordagens interdisciplinares e de escala múltipla na ecologia da paisagem é consistente, justamente, com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Um aspecto importante a ressaltar sobre a visão de paisagem presente na Convenção Europeia da Paisagem é que essa convenção reconhece que a paisagem se encontra em constante mudança, e que proteger a paisagem não pode representar nem a interrupção do tempo nem a restauração das características naturais ou de formas de influência humana que não existem mais. Assegurar que a gestão da paisagem esteja vinculada ao seu desenvolvimento sustentável significa, então, orientar mudanças nos locais de modo a transmitir suas características específicas, materiais e imateriais, às gerações futuras.

O que a Convenção Europeia da Paisagem pode estar propiciando é a retomada da centralidade da paisagem como conceito balizador da gestão territorial e, igualmente, como uma síntese única das características naturais, sociais e culturais, tal como em sua origem reclamada por Antrop

(2000). Além disso, a retomada da paisagem na perspectiva integradora pode também contribuir para uma maior aproximação entre a geografia humana e física, cuja separação Tadaki et al. (2012) analisaram.

Assim, adicionalmente aos desafios anteriormente postos, considerando o disposto na Convenção Europeia da Paisagem, pode-se retomar algumas questões trazidas por Tadaki et al. (2012), direcionadas para este contexto específico: como podemos valorizar a cultura e quais seriam os efeitos disso no estudo e na gestão da paisagem? Quais as reais consequências de reduzir as “dimensões humanas” a insumos materiais para modelagem numérica (que ainda representa a valorização da matematização)? Como reconhecer experiências leigas e não leigas (conhecimentos heurísticos e empíricos) sobre o meio ambiente e valorizá-las no processo de produção de conhecimento sobre a paisagem em que existem? Como a história geográfica pode nos ajudar a entender onde estivemos e para onde ainda podemos ir com relação à gestão da paisagem? Que tipo de trabalho uma geografia física cultural pode organizar para a geografia como um todo e especificamente sobre a gestão da paisagem nos moldes propostos pela Convenção Europeia da Paisagem?

Essas questões convergem com as preocupações de Minca (2007) em sua busca por resgatar o compromisso original humboldtiano que, segundo o autor, poderia ter feito da geografia moderna uma forma genuinamente crítica de conhecimento: conceber a ideia de paisagem de Humboldt como um *limiar* da Modernidade (*soglia della modernità*), “como um espaço de potencial e de possibilidade, o enquadramento entre o que existe, o que existia e o que poderia existir” (p.183). Talvez seja possível caminhar nessa direção seguindo a sugestão de Opdam et al. (2018), para quem a ecologia da paisagem deve integrar mecanismos ecológicos e sociais ao pensamento sistêmico, na busca de sintonia com o desenvolvimento sustentável.

À guisa de síntese desta seção, a Figura 4 traz um esquema situando os principais termos (aqueles mais frequentes) nas conceituações da paisagem apresentadas no Quadro 1 e organizadas em nuvem de palavras (Figura 1), relacionando-os aos desafios apresentados.

É interessante notar, com base na Figura 4, o quanto, nas conceituações, a frequência reiterada de termos pende para a abordagem ecológica, mas que as questões postas e os desafios identificados para o avanço dos estudos em paisagem pendem para a abordagem geográfica (geográfica-humanista). Esse comportamento diferenciado na preponderância de termos nos conceitos (e por conseguinte o reforço de uma abordagem em relação à outra) e de prevalência de campos nos desafios futuros talvez expressem uma reconhecida necessidade de síntese, podendo, nesse caso,

reforçar a sugestão da emergência da terceira posição conceitual sugerida por Paquette et al. (2005).

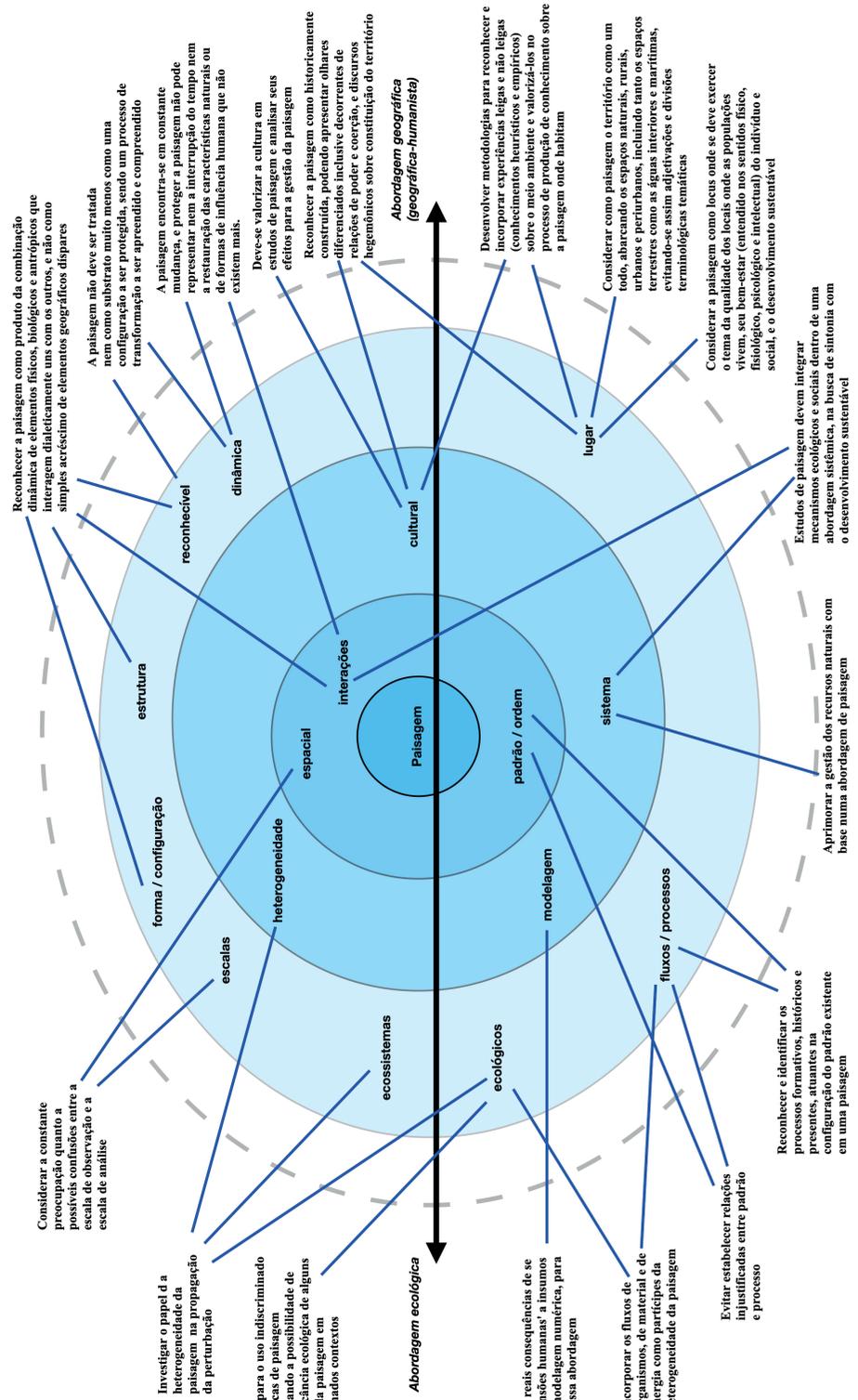


Figura 4. Esquema-síntese posicionando os desafios para o avanço dos estudos em paisagem em relação à frequência de termos nas conceituações de paisagem, segundo o eixo abordagem ecológica-abordagem geográfica

E é por isso que faz-se muito atual a recomendação de insistir sempre no aprofundamento do debate sobre o aspecto epistemológico da noção de paisagem (PALIERNE, 1969).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



A revisão sobre a relação entre ecologia da paisagem e geografia permanece longe de estar esgotada e, na verdade, ela trata não apenas da história do conceito de paisagem em si, mas também, e entrelaçada com ela, da história do desenvolvimento da ciência moderna, do primado do cartesianismo, da separação entre a geografia física e humana, e da retomada das preocupações com uma visão sistêmica, holística e integradora nas ciências de modo geral, e na paisagem em particular.

Conhecer a multiplicidade de conceitos e abordagens também exige uma atenção quanto à origem epistemológica da diferenciação, bem quanto as consequências práticas e aplicadas dessas. Os limites identificados em diversos momentos na literatura remetem, igualmente, aos desafios teórico-metodológicos que permitirão aos estudos de paisagem contribuir para o bem-estar da humanidade e a manutenção da vida no planeta.

A paisagem renasce no meio acadêmico, e sua emergência na arena pública da política e da gestão, propiciada pela Convenção Europeia da Paisagem, só vem a reforçar o seu protagonismo atual. Que esse renascimento seja profícuo e capaz de valorizar seu aspecto integrador.

## REFERÊNCIAS

ANSCHUETZ, K. F.; WILSHUSEN, R. H.; SCHEICK, C. L. An Archaeology of Landscapes: Perspectives and Directions. **Journal of Archaeological Research**, v. 9, n. 2, p. 157-211, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1016621326415>.

ANTROP, M. Geography and Landscape Science. **Belgeo: Revue Belge de Géographie**, n. 1-2-3-4, p. 9-36, 2000. DOI: <https://doi.org/10.4000/belgeo.13975>.

ANTROP, M.; VAN-EETVELDE, V. Holistic Aspects of Suburban Landscapes: Visual Image Interpretation and Landscape Metrics. **Landscape and Urban Planning**, v. 50, n. 1-3, p. 43-58, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00079-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00079-7).

BERTRAND, G.; TRICART, J. Paysage et géographie physique globale, esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest, Toulouse**, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968. DOI: <https://doi.org/10.3406/rgps.1968.4553>.

BERTRAND, G. Le Paysage Entre La Nature et La Société. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v. 49, n. 2, p. 239-258, 1978. DOI: <https://doi.org/10.3406/rgpso.1978.3552>.

CONSEIL DE L'EUROPE. **Convention européenne du paysage et documents de référence**. Strasbourg: Conseil de l'Europe - Division du patrimoine culturel, du paysage et de l'aménagement du territoire - Direction de la culture et du patrimoine culturel et naturel, 2008. Disponível em: <https://rm.coe.int/16802f80c7>. Acesso em: 19 fev. 2021.

COSGROVE, D. Prospect, perspective and the evolution of the landscape idea. **Transactions of the Institute of British Geographers**, Londres, v. 10, n. 1, p. 45-62, 1985. DOI: <https://doi.org/10.2307/622249>.

CUSHMAN, S. A.; MCGARIGAL, K.; NEEL, M. C. Parsimony in landscape metrics: Strength, universality, and consistency. **Ecological Indicators**, v. 8, n. 5, p. 691-703, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2007.12.002>.

DIAMOND, J. M. The island dilemma: Lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. **Biological Conservation**, v. 7, n. 2, p. 129-146, 1975. DOI: [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(75\)90052-X](https://doi.org/10.1016/0006-3207(75)90052-X).

ECO, U. **A estrutura ausente**. São Paulo: Perspectiva, 1991.

FORMAN, R. T. T. Interaction among landscape elements: a core of landscape ecology. In: TTJALLINGII, S. P.; DE VEER, A. A. (coord.). **Perspectives in landscape ecology: contributions to research, planning and management of our environment**. Pudoc: Wageningen, 1981. p. 35-48.

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape Ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1986.

JACKSON, J. B. **Discovering the Vernacular Landscape**. New Haven: Yale University Press, 1984.

LAQUES, A.E. **Paysage, Image et Observatoire: lire et diagnostiquer les Territoires Amazoniens**. Mémoire de Recherche Inédit, HDR. Avignon: Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, 2009.

LEPARGNEUR, H. **Introdução aos Estruturalismos**. São Paulo: Editora Herder, 1972.

LEVIN, N.; KARK, R.; GALILEE, E. Maps and the settlement of southern Palestine, 1799-1948: an historical/GIS analysis. **Journal of Historical Geography**, v. 36, n. 1, p. 1-18, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhg.2009.04.001>.

LEWIS, F. P. Axioms for reading the landscape: some guides to the American Scene. **Teaching the Landscape**, v. 30, n. 1, p. 6-9, 1976. DOI: <https://doi.org/10.2307/1424390>.

LI, H.; WU, J. Use and misuse of landscape indices. **Landscape Ecology**, v. 19, n. 4, p. 389-399, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1023/B:LAND.0000030441.15628.d6>.

METZGER, J. P. O Que é Ecologia de Paisagens? **Biota Neotropica**, Campinas, v. 1, n. 1-2, p. 1-9, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032001000100006>.

METZGER, J. P. Como lidar com regras pouco óbvias para conservação da biodiversidade em paisagens fragmentadas. **Natureza & Conservação**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 2, p. 11-23, 2006.

MINCA, C. Humboldt's compromise, or the forgotten geographies of landscape. **Progress in Human Geography**, v. 31, n. 2, p. 179-193, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1177/0309132507075368>.

NASSAUER, J. I. Culture and landscape ecology: insights for action. In: NASSAUER, J. I. (coord.). **Placing nature**. Washington, DC: Island Press, 1997. p. 1-11.

NAVEH, Z. What Is Holistic Landscape Ecology? A Conceptual Introduction. **Landscape and Urban Planning**, v. 50, n. 1, p. 7-26, 2000. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(00\)00077-3](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(00)00077-3).

NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A. S. **Landscape ecology: theory and application**. 2. ed. New York: Springer, 1994.

NIESTEROWICZ, J.; STEPINSKI, T. F. On using landscape metrics for landscape similarity search. **Ecological indicators**, v. 64, p. 20-30, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.12.027>

OPDAM, P.; LUQUE, S.; NASSAUER, J.; VERBURG, P. H.; WU, J. How can landscape ecology contribute to sustainability science? **Landscape Ecology**, v. 33, n. 1, p. 1-7, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-018-0610-7>.

PALIERNE, J. M. La notion de paysage en géographie physique est-elle un faux problème?. **Norois**, Rennes, v. 62, p. 254-262, 1969. DOI: <https://doi.org/10.3406/noroi.1969.1645>.

PAQUETTE, S.; POULLAOUEC-GONIDEC, P.; DOMON, G. Le paysage, une qualification socioculturelle du territoire. **Material History Review (Revue d'histoire de la culture matérielle)**, Sackville, v. 62, p. 60-72, 2005.

PICKETT, S. T. A.; CADENASSO, M. L. Landscape ecology: spatial heterogeneity in ecological systems. **Science**, Washington, v. 269, n. 5222, p. 331-334, 1995. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.269.5222.331>.

POJAR, J.; DIAZ, N.; STEVENTON, D.; APOSTOL, D.; MELLEN, K. Biodiversity planning and forest management at the landscape scale. In: HUFF, M. H.; NORRIS, L. K.; NYBERG, J. B.; WILKIN, N. L. (coord.). **Expanding horizons of forest ecosystem management**. Proceedings of the third "Habitat Futures Workshop". Portland: Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1994. p. 55-70.

RISSER, P. G.; KARR, J. R.; FORMAN, R. T. T. **Landscape ecology: directions and approaches**. Champaign: Illinois Natural History Survey Special Publications 2, 1984. Disponível em: [http://www.edc.uri.edu/nrs/classes/nrs534/nrs\\_534\\_readings/RISSER.pdf](http://www.edc.uri.edu/nrs/classes/nrs534/nrs_534_readings/RISSER.pdf). Acesso em: 19 fev. 2021.

ROBBINS, P. Beyond Ground Truth: GIS and the Environmental Knowledge of Herders, Professional Foresters, and Other Traditional Communities. **Human Ecology**, v. 31, n. 2, p. 233-253, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1023932829887>.

RODRIGUES, L. L. **Geoprocessamento como ferramenta na identificação e classificação de fragmentos florestais com potencial para soltura de fauna arborícola resgatada: estudo de caso na hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães (Lajeado, TO)**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2001.

ROSE, M. Landscape and labyrinths. **Geoforum**, v. 33, n. 4, p. 455-467, 2002. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0016-7185\(02\)00030-1](https://doi.org/10.1016/S0016-7185(02)00030-1).

SAITO, C. H. Geoprocessamento e pesquisa ambiental: da dependência tecnológica ao desafio metodológico. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 7, n. 13-14, p. 19-24, 1995.

SAITO, C. H. O Estruturalismo na Ecologia da Paisagem. **Brazilian Journal of Ecology**, Rio Claro, v. 2, n. 1, p. 47-56, 1998.

SAITO, C. H.; LAQUES, A. E. Possíveis articulações entre Paisagem e Gestão de Águas: lições a partir da Europa. In: **SOUZA-FERNANDES, L. C.; ARAGÃO, A.; SÁ, A. A. (coord.). Novos rumos do Direito Ambiental: um olhar para a geodiversidade**. Campinas: UNICAMP, 2021. p. 441-466.

SAUER, C. O. The Morphology of Landscape. **University of California Publications in Geography**, São Francisco, v. 2, n. 2, p. 19-53, 1925.

SILVA, R. G. P.; ZAGALLO, S. A.; LAQUES, A. E.; SAITO, C. H. Landscape Signature as an Integrative View of Landscape Metrics: A Case Study in Brazil-French Guiana Border. **Landscape Online**, v. 85, p. 1-18, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3097/LO.202085>.

SIMENSEN, T.; HALVORSEN, R.; ERIKSTAD, L. Methods for landscape characterization and mapping: A systematic review. **Land Use Policy**, v. 75, p. 557-569, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.04.022>.

TADAKI, M.; SALMOND, J.; LE HERON, R.; BRIERLEY, G. Nature, Culture, and the Work of Physical Geography. **Transactions of the Institute of British Geographers - New Series**, Londres, v. 37, n. 4, p. 547-562, 2012.

TROLL, C. Luftbildplan und ökologische Bodenforschung: Ihr zweckmäßiger Einsatz für die wissenschaftliche Erforschung und praktische Erschliessung wenig bekannter Länder. **Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin**, Berlin, v. 7-8, p. 241-298, 1939.

TROLL, C. Landscape ecology (geoeology) and biogeocenology - A terminological study. **Geoforum**, v. 2, n. 4, p. 43-46, 1971.

TROLL, C. Landschaftsökologie. In: TUXEN, R. (coord.). **Pflanzensoziologie und Landschaftsökologie**. Dordrecht: Springer, 1968. p. 1-21.

TUAN, Y. F. Thought and landscape: the eye and the mind's eye. In: MEINIG, D. W. (coord.). **The Interpretation of Ordinary Landscapes: Geographical Essays**. New York: Oxford University Press, 1979. p. 89-102.

TURNER, M. G. Landscape Ecology: The Effect of Pattern on Process. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 20, p.171-197, 1989.

TURNER, M. G.; GARDNER, R. H.; O'NEILL, R. V. **Landscape ecology in theory and practice: pattern and process**. New York: Springer, 2001.

WIENS, J. A. Allerton Park 1983: the beginnings of a paradigm for landscape ecology? **Landscape Ecology**, v. 23, n. 2, p. 125-128, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-008-9195-x>.

WIENS, J. A.; STENSETH, N. C.; VAN HORNE, B.; IMS, R. A. Ecological mechanisms and landscape ecology. **Oikos**, v. 66, n. 3, p. 369-380, 1993. DOI: <https://doi.org/10.2307/3544931>.

WU, J. Landscape Ecology. In: Meyers, R. A. (coord.). **Encyclopedia of Sustainability Science and Technology**. New York: Springer, 2012. p.5772 - 5785.

WU, J.; HOBBS, R. Landscape ecology: the-state-of-the- science. In: WU, J.; HOBBS, R. J. (coord.). **Key topics in landscape ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. p 271-287.

ZONNEVELD, I. S. Land evaluation and Land(scape) Science. Enschede: International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences, 1972.

ZONNEVELD, I. S. Land Ecology: An Introduction to Landscape Ecology as a Base for Land Evaluation, Land Management and Conservation. Amsterdam: SPB Academic Publish, 1995.

## **AGRADECIMENTOS**



Agradece-se ao Projeto INCT/Odisseia-Observatório das dinâmicas socio-ambientais: sustentabilidade e adaptação às mudanças climáticas, ambientais e demográficas (chamado INCT – MCTI/CNPq/CAPES/FAPs n.16/2014), e à FAP-DF, ao CNPq e ao CAPES, pelo apoio financeiro.

# PAISAGENS ANTROPOCÊNICAS: UMA PROPOSTA TAXONÔMICA



Adriano Severo Figueiró

## INTRODUÇÃO: O QUE SABEMOS DO ANTROPOCENO?

Desde a instalação plena da Modernidade, os axiomas da cultura capitalista (a racionalidade extrema, o dogma científico, o antropocentrismo, a busca da expansão ilimitada, o culto à objetividade e o reforço da desigualdade como valor humano) são responsáveis por uma sistemática e acelerada mudança nas estruturas internas em que opera a relação da sociedade com a natureza. A natureza deixa de ser um espaço de reprodução da vida (incluindo a humana), para se transformar em um simples e gigantesco depósito de recursos, supostamente à disposição daqueles que puderem pagar, na quantia e na intensidade de exploração que for necessária à reprodução ampliada do capital.

Esse processo se tornou ainda mais evidente a partir da retomada industrial no pós-guerra, quando evidenciou-se que as áreas florestais do mundo foram reduzidas praticamente à metade, e que um quarto dos recursos pesqueiros do planeta já desapareceram (BROSWIMMER, 2005). No clássico livro do ecólogo Norman Myers *The Sinking Ark*, a estimativa, à época, era de que a retração florestal se processava a um ritmo de 2% de perdas ao ano (MYERS, 1979), e de que até o final do século XXI, metade de todas as espécies vivas do planeta já poderiam ter desaparecido (LEAKEY;LEWIN, 1997). Várias luzes de advertência, atualmente, nos lembram desse alerta que insistimos em não perceber. Ainda na década de 60 do século XX a humanidade utilizava apenas metade da capacidade biológica do planeta, enquanto que em 2003 a taxa de utilização chegou a 1,2 vezes a capacidade de regeneração, o que implica na inevitável conclusão de que passamos a “queimar o estoque”, ou seja, estamos consumindo mais recursos ecoló-

gicos do que o planeta é capaz de repor (WACKERNAGEL;BEYERS, 2010). Toda essa mudança da condição biofísica dos ecossistemas terrestres e marinhos faz com que a grande “marca ecológica” da sociedade contemporânea seja o seu poder de superar a “biocapacidade” do planeta.

Tal é a intensidade da mudança provocada nas paisagens terrestres a partir do pós-guerra, que muitos cientistas são unânimes em afirmar que não estamos apenas diante de um período peculiar da história econômica da civilização moderna, mas de um novo período geológico, o Antropoceno (LEWIS ;MASLIN, 2015), em que a força da ação humana prevalece sobre todas as demais forças geobiofísicas que moldam o sistema Terra.

Definido originalmente pelo químico atmosférico holandês Paul Crutzen (CRUTZEN; STOERMER, 2000), o termo passou a designar um período de tempo a partir do qual a ação humana pode ser responsabilizada por uma mudança global nos ciclos biogeoquímicos do planeta, definida a partir de marcadores universais como microplásticos, metais pesados e núcleos radioativos deixados por testes de armas termonucleares (MONASTERSKY, 2015).

Embora a maior parte dos especialistas do Grupo de Trabalho sobre o Antropoceno da União Internacional de Estratigrafia (ICS) aponte o início da era atômica<sup>3</sup> como um marco de referência para esse novo período geológico (SANDERS, 2015), não há unanimidade no assunto. Alguns pesquisadores ligam o Antropoceno à criação da máquina a vapor (1780), como um marco simbólico da revolução industrial que desencadeou as grandes transformações que hoje percebemos (CRUTZEN e STOERMER, 2000). Já outros retroagem ainda mais, demarcando como um possível início o século XVII (pelo início do intercâmbio colombiano entre o Novo e o Velho Mundo) ou a Revolução Neolítica (por volta de 12.000 anos atrás), com o advento da agricultura (LEWIS e MASLIN, 2015).

Independente do marco histórico que defina o início da cronologia do Antropoceno, o fato é que nesse novo período de tempo, o protagonismo das transformações vem da humanidade, convertida no mais importante agente de mudança ambiental em escala planetária. Daí a conclusão de Mark Lynas: “*A natureza já não governa a Terra. O fazemos nós. Nos corresponde dizer o que é que sucederá com ela*” (LYNAS, 2011, p.08).

O grande motor dessa imensa transformação por certo se associa ao aumento acelerado de consumo de recursos naturais, já que mais de um terço da superfície terrestre do mundo e quase 75% dos recursos de água doce são, atualmente, dedicados à produção agrícola ou pecuária. Mais do

---

3 Iniciada em 16 de julho de 1945, com o primeiro teste nuclear da história, conduzido pelos Estados Unidos no deserto do Novo México.

que necessidade alimentar, essa é a base de uma cadeia produtiva de geração de um sem número de mercadorias que alimentam a extração mineral e a produção de energia em larga escala.

Essa tendência tem feito com que, desde a década de 30 do século passado, estejamos colecionando a impressionante média de construção de 1,2 represas por dia (FIGUEIRÓ, 2017), com um total de mais de 58.000 grandes represas em funcionamento no mundo (MARQUES, 2015). Essas enormes construções drenam metade das zonas úmidas do planeta e são responsáveis pela retenção de 15% do fluxo hidrológico dos rios em todos os continentes, cuja água é armazenada em uma superfície de mais de 400.000 km<sup>2</sup>, representando cerca de 0,3% de toda área do planeta. É a verdadeira face de uma “esquizofrenia civilizatória” desencadeada pela alucinação do desenvolvimento, a partir da exploração do trabalho e da natureza.

A China, por exemplo, pretende quintuplicar a geração de energia em quinze anos, e a construção de mais quatro centrais nucleares faz parte desse projeto de expansão. Nesse mesmo país, as áreas desérticas crescem a uma taxa superior a 100 mil hectares por ano, o que se soma à perda anual de 1 milhão de hectares de solo agricultável por conta do avanço da urbanização (KEMPF, 2011). Trezentos milhões de chineses bebem água poluída, já que os lençóis subterrâneos estão poluídos em 90% das cidades da China, e mais de 70% dos rios e lagos compartilham da mesma sorte. Não é de se estranhar, portanto, que a maior pandemia da história civilizatória moderna tenha surgido justamente no país que representa um dos principais epicentros das transformações antropocênicas modernas.

A Índia, um país marcado por contradições sociais e dificuldades nos quesitos básicos de saúde, educação e saneamento básico, projetava, desde a década passada, multiplicar por sete a sua geração de energia até 2022, com o planejamento de sete novas plantas nucleares contribuindo para esse objetivo (SILVA, 2008). Assim, os problemas sociais da Índia e seu projeto de expansão energética são, na verdade, diferentes facetas de uma única crise, a crise da percepção sobre os reais problemas e suas alternativas para o futuro.

Dezenas de bilhões de toneladas de minérios e sedimentos são mobilizados por ano em todo o mundo, alterando a fisiografia terrestre e a composição química de corpos de água e da atmosfera. Essas alterações geoquímicas e de uso do solo, por sua vez, recondicionam a distribuição espacial e a estrutura trófica dos ecossistemas. A resultante destas dinâmicas em termos da conservação da natureza biótica, leva alguns autores a propor a substituição do termo Biomas por “Antromas” (ELLIS; RAMANKUTTY,

2008), tal o nível de interferência humana nos ciclos naturais de sustentação das paisagens terrestres. Ao reconhecerem que mais de 75% das terras emersas do planeta mostraram evidências de alterações decorrentes de formas humanas de uso da terra, os autores alegam que não faz sentido continuar a utilizar classificações ecológicas que desconsideram ou simplificam a influência humana sobre as paisagens terrestres. Assim, partindo do princípio de que as paisagens ditas “naturais” representam uma absoluta exceção diante das paisagens antropo-naturais, Erle Ellis e Navin Ramankutti propuseram o conceito de “biomas antropogênicos” ou “antromas” (ELLIS *et al*, 2010; ELLIS, 2014), apresentando uma classificação de dezoito categorias baseadas em padrões globais de interação humana direta e sustentada com ecossistemas (figura 1). Outros autores, antes deles, já haviam proposto outras denominações, como “Antropostroma”, proposta pelo geólogo italiano Pietro Passerini. Segundo o autor, “a palavra grega ‘stroma’ é utilizada no sentido literal de ‘tapete’, devido à associação dos artefatos humanos e construções desenvolvidos como uma camada, um tapete, sobre a superfície terrestre” (PASSERINI apud ROHDE, 2005, p.136).

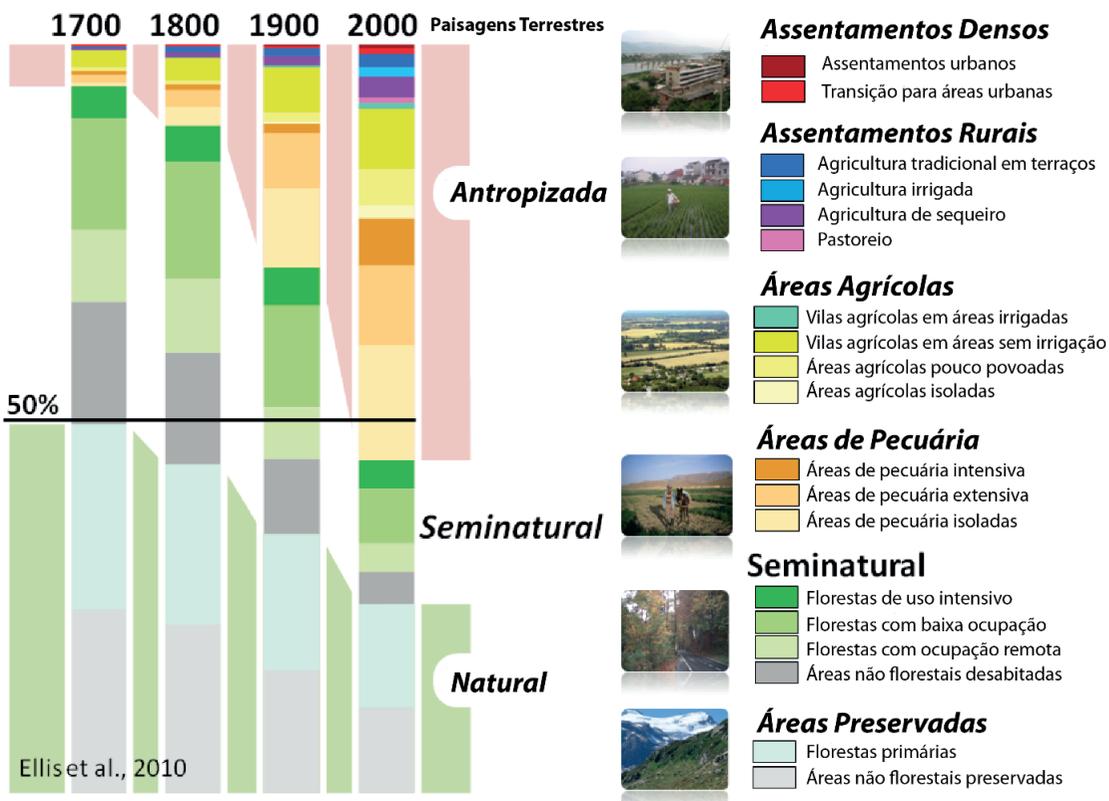


Figura 1 - Proposta de classificação dos biomas antropogênicos feita pelos geógrafos Erle Ellis e Navin Ramankutti, em que se demonstra a redução progressiva das paisagens primárias entre o século XVIII e o início do século XXI. Segundo os autores, os processos ecológicos neste novo século, na grande maioria dos biomas terrestres serão, predominantemente, controlados pelas ações humanas diretas. Fonte: Adaptado de ELLIS *et al*. (2010) from 1700 to 2000. Location: Global. Methods: Anthropogenic biomes (anthromes)

No entanto, ainda que o Antropoceno seja um conceito cada vez mais explorado no mundo acadêmico, não apenas no campo das Ciências da

Terra, mas em uma verdadeira abordagem multidisciplinar (THOMAS; WILLIAMS; ZALASIEWICZ, 2020 TSING *et al.*, 2017), boa parte daquilo que se pensa e se diz sobre esse novo período geológico ainda parte de uma premissa equivocada, de que o Antropoceno representa apenas e tão somente uma dilatação hiperabissal das tendências entrópicas da modernidade, na direção de um aparentemente inevitável colapso ecológico e, na sequência, humano.

Para o bem ou para o mal, vivemos hoje em um período sem retorno; os sistemas humanos de regulação da natureza se transformaram em novos sistemas primários da Terra, não apenas desregulando dramaticamente os processos naturais preexistentes, mas também, e mais importante do que isso, alterando processos, introduzindo materiais e construindo estruturas inteiramente novas para o sistema terrestre. Excetuados alguns casos pontuais, nossas urbes não retroagirão, a agricultura terrestre dificilmente ocupará menores áreas em face de uma população crescente e nossos oceanos e florestas não serão menos ocupados no futuro, independente do que dissermos ou fizermos. Cabe-nos, portanto, agir rápido e com inteligência, ao invés de apenas lamentarmos o que se perdeu, como um prelúdio ao colapso absoluto.

Como indivíduos biológicos, ou mesmo em conjuntos de indivíduos (populações), nós, humanos, somos apenas mais uma das recentes espécies que habitam o planeta. No entanto, como civilização capaz de construir interações simbólicas, nossos sistemas representam os efeitos integrados e sinérgicos de humanos interagindo uns com os outros, em escalas capazes de forçar mudanças na atmosfera, litosfera, biosfera e, por conseguinte, em todas as paisagens terrestres. Assim como uma colmeia é muito mais do que a soma das abelhas que a compõe, os sistemas humanos são mais do que a soma dos indivíduos humanos transformando a natureza. Nós não apenas somos responsáveis pelo aumento na magnitude dos processos geobiofísicos anteriores ao próprio homem, incluindo a queima de florestas e outras vegetações, extinção de espécies, erosão do solo, represamento hidrológico e fixação de nitrogênio, como também somos responsáveis pela criação de novos processos geobioculturais, como a queima de combustíveis fósseis, a construção de estruturas materiais permanentes, a evolução dirigida de espécies incapazes de se reproduzir sem humanos, o cultivo planejado, a irrigação e o subsídio artificial de nutrientes aos solos, dentre outros.

Como resultado desse ponto de não retorno, o paradigma conservacionista clássico, de sistemas naturais em equilíbrio perturbados pelas ações humanas, é insuficiente para oferecer respostas concretas aos dilemas atuais, já que a tentativa de conservação dos sistemas não perturbados, em

um mundo cada vez mais ocupado, faz com que a crítica se esgote em si mesma. Nesse sentido, os sistemas humanos se tornaram um componente tão integral e definidor dos processos deste planeta quanto os sistemas biológicos, atmosféricos, hidrológicos e geológicos (ELLIS ;RAFF, 2009).

Assim como o surgimento dos organismos fotossintéticos no Paleozóico desencadeou uma mudança qualitativa estrutural no funcionamento da biosfera, em direção a um aumento de complexidade, a intensificação dos sistemas humanos no Antropoceno conduz a Terra por um caminho novo e sem precedentes, que pode, no entanto, ser ainda mais complexo do que aquele com que estávamos acostumados.

Não há dúvida de que esta não é apenas uma questão terminológica das datações do tempo, mas de uma mudança profunda na forma como interpretamos a relação sociedade-natureza e como planejamos o futuro da humanidade a partir dessa interpretação. Isso não significa, como bem nos lembra Manuel Maldonado, avançar para um novo paradigma baseado na completa transformação antropogênica da natureza, mas sim rever nossas premissas epistemológicas de conservação baseadas exclusivamente na fantasia de uma "wildness", em que o ser humano pareça sempre ser o elemento de desequilíbrio (MALDONADO, 2018). A resistência psíquica da sociedade humana de acabar com o mito da existência de uma "natureza intocada" (DIEGUES, 1996) parece proporcional à sua incapacidade de fazer frente ao descontrole produzido pelo "desenvolvimento" capitalista sobre as estruturas e processos originais das paisagens. Nas palavras de Maderuelo:

A consciência da deterioração irreversível conduziu à criação dos mitos do primitivo e do autêntico, que o mundo da publicidade tem resumido no tópico do "verde" e tem banalizado através da oferta turística a lugares exóticos e paraísos falsamente perdidos (2010, p.7)

Tal como nos explica Mircea Eliade, essas paisagens sem seres humanos,

(...) invocam a nostalgia de um passado mitificado, transformando-o em arquétipo, que esse "passado" contém, além da saudade de um tempo que acabou. Elas expressam tudo o que poderia ter sido mas não foi, a tristeza de toda a existência que só existe quando cessa de ser outra coisa, o pesar de não viver na paisagem e no tempo evocados (ELIADE, 1991, p.9)

Tanto se interpretarmos a persistência do mito como um instrumento de resistência ao metabolismo predatório da sociedade moderna (diante

da impotência da ação, a alienação na fantasia), quanto se pensarmos no mito do “paraíso perdido” como uma estratégia de reprodução do próprio capital na sua marcha destruidora (figura 2), o fato é que a manutenção de uma narrativa fantasiosa acerca de paisagens idílicas e intocadas nos torna incapazes de pensar a ação humana como um potencial de autorregulação para naturezas transformadas.

Figura 2 - Imagem do mirante de Trolltunga, na Noruega, às margens do lago Ringedalsvatnet. A divulgação dessa paisagem “intocada” pelo Instagram, onde poucos felizardos parecem ter a oportunidade de contemplar em silêncio a natureza em seu estado original (foto de cima), fez com que o número de visitantes aumentasse de 500 por ano em 2009, para 40.000 em 2014. O que as imagens dificilmente mostram é a longa fila que se forma no rochedo desde muito cedo (foto de baixo), à espera do “click” do falso “minuto de solidão junto à natureza”. Esse mito do turismo em paisagens isoladas alimenta um rico mercado turístico ao redor do mundo, permitindo que consumidores de imagens invistam vultosas quantias para “conhecer antes que acabe”.

Fonte: Miller (2017)

Com isso perdemos a oportunidade de aprender a coexistir de forma sustentável com o restante da natureza, dentro daquilo que emerge como um novo estado planetário. Nesse sentido, Erle Ellis mira ainda mais longe, ao defender a

necessidade de integrar as ciências naturais e as ciências sociais na criação de uma “antropologia” (ELLIS, 2015), capaz de dar conta, ao mesmo tempo, do desenvolvimento antropológico humano e do curso das relações



sócio-naturais. Para o autor, os seres humanos diferem das demais espécies em três aspectos principais: somos engenheiros de ecossistemas, podemos manipular um grande número de ferramentas para tal fim e somos criaturas sociais capazes de gerar uma ação coletiva e uma aprendizagem social.

É nesse o contexto em que surgem as paisagens antropocênicas, sobre as quais cabe refletir. Ainda que esse seja um conceito em construção, guarda uma potência explicativa inigualável para fazermos frente à crise civilizatória em que nos encontramos neste princípio de século.

Nosso planeta já não funciona mais como funcionou nos onze milênios anteriores, e é preciso instaurar uma nova forma de pensamento se quisermos interpretar o Antropoceno como algo mais do que a marca do colapso humano. Já esgotamos todas as possibilidades de denúncia do projeto capitalista de modernidade que nos conduziu a essa profunda crise ambiental, econômica, social e ética; e todas essas denúncias apenas agravam a sensação de impotência e amplificam as estratégias de autoengano, como bem demonstra Marques (2015)<sup>4</sup> ao discutir os mecanismos psicológicos que dificultam a tomada de consciência acerca da gravidade da crise ambiental contemporânea.

É chegado, portanto, o momento de enunciar um novo mundo de possibilidades, em que a integridade da relação sociedade-natureza possa ser reconstruída, a partir de novos princípios, holísticos e autorregulados. Ainda nos anos 1980, George e Claude Bertrand já chamavam a atenção para o fato de que a *"antropodependência direta ou indireta dos geossistemas é um fato quase geral. (...) É preciso ultrapassar o esquema da natureza-clímax e da intervenção humana desestabilizadora"* (BERTRAND; BERTRAND, 1986:305). Ocorre, agora, a abertura de um novo ciclo histórico, não mais de) uma natureza intocada, mas de uma natureza transformada e regulada pelos sistemas humanos em busca de um equilíbrio híbrido.



## **COMPREENDENDO AS PAISAGENS ANTROPOCÊNICAS A PARTIR DE UM PARADIGMA PÓS-NATURALISTA.**

A paisagem não é a estrutura fisionômica sobre a qual nossos olhos pousam, essa é apenas a parte final dela, o produto das relações ecológicas e sociais que se processam ao longo de diferentes escalas de tempo. A pai-

<sup>4</sup> Luis Marques destaca os mecanismos de aversão à perda, habituação e dissociação entre causas estruturais e efeitos pontuais como os principais responsáveis por dificultar a tomada de consciência e a organização de uma ação concreta capaz de reverter o quadro de entropia instalado no Antropoceno.

sagem é muito mais do que a “fotografia”, ela é o processo de apropriação da natureza pela sociedade, ou, como nos lembram Bertrand e Bertrand (2002), ela é “uma interpretação social da natureza” (p. 224). Esther Prada alude à paisagem o papel de uma síntese do território “baseada na vida e no trabalho acumulado sobre um espaço” (apud BLANCO, 2010, p. 12). Em última instância, a paisagem representa o tecido que reflete a espessura histórica de uma civilização (DOLFUSS, 1970), e a sua existência depende, fundamentalmente, do olhar de quem a interpreta.

Ao longo do tempo, a interação da sociedade com os demais seres vivos e com o conjunto dos elementos e dinâmicas abióticas no processo de construção e transformação da paisagem acarreta um acúmulo de memórias particulares dessa interação, que se expressam não apenas na estética da transformação da natureza original, mas também na variedade de genes, línguas e saberes que atravessam a estrutura de cada paisagem e produzem a sua singularidade (TOLEDO; BARRERA-BASSOLS, 2015). Nessa perspectiva, podemos afirmar que a paisagem não passa de um artifício perceptivo, que só existe na medida em que exista o ser capaz de mirar e tomar consciência de si como presença e como agente territorial de organização do espaço. Nas palavras de Pozo:



(...) só existe paisagem se houver vistas, de diferentes perspectivas, sobre essa paisagem. O planeta Terra, sem uma espécie viva com capacidade de perceber, de exercitar o sentir, compreender, elaborar paisagens simbolicamente, seria, mesmo com a mesma configuração física atual, um planeta sem paisagem; porque, como todos lemos e repetimos muitas vezes, a paisagem é acima de tudo o olhar que a hospeda. (2011, p.20)

A partir disso, podemos compreender a paisagem como uma categoria analítica ou um modelo mental de integração dos elementos do espaço, formado por um

(...) sistema singular, complexo, onde interagem os elementos humanos, físicos, químicos e biológicos, e onde os elementos sócio-econômicos não constituem um sistema antagônico e oponente, mas sim estão incluídos no funcionamento do sistema. (MONTEIRO, 2000, p.22).

Esse modelo sistêmico foi interpretado de diferentes formas (ROUGERIE; BEROUTCHACHVILI, 1991) por diferentes autores ao longo de uma história da Geografia das Paisagens (MATEO RODRÍGUEZ, 2011), porém, em quase todas essas representações, a presença humana sempre foi con-

siderada como um elemento central de regulação da natureza (figura 3), a ponto de Naveh (1982) propor que no estudo da paisagem a espécie humana seja considerada como um componente inter-relacionado e coevolutivo do ecossistema, cujos processos se derivam da “noosfera” – o campo da mente e da consciência humana. Exatamente por isso somos capazes de compreender o motivo da ideia de paisagem, na Geografia, parecer indissociável da ideia de território, entendido como “o recipiente físico e o suporte do corpo político organizado sob uma estrutura de governo. Descreve a arena espacial do sistema político (...) que é dotada de certa autonomia” (GOTTMANN, 2012, p.523).

Ainda que os conceitos de paisagem e de território não possam ser, obviamente, compreendidos como sinônimos, e mesmo que a transição de um conceito a outro não seja algo automático, nos parece evidente que, cada vez mais, a paisagem transcende seu aspecto cênico e se torna um

instrumento chave na disputa de poder no território, o que nos autoriza a refletir sobre um conceito híbrido de paisagem-território (WALLENIUS, 2017) ou um “sistema paisagístico territorializado” (BERTRAND, 2008).

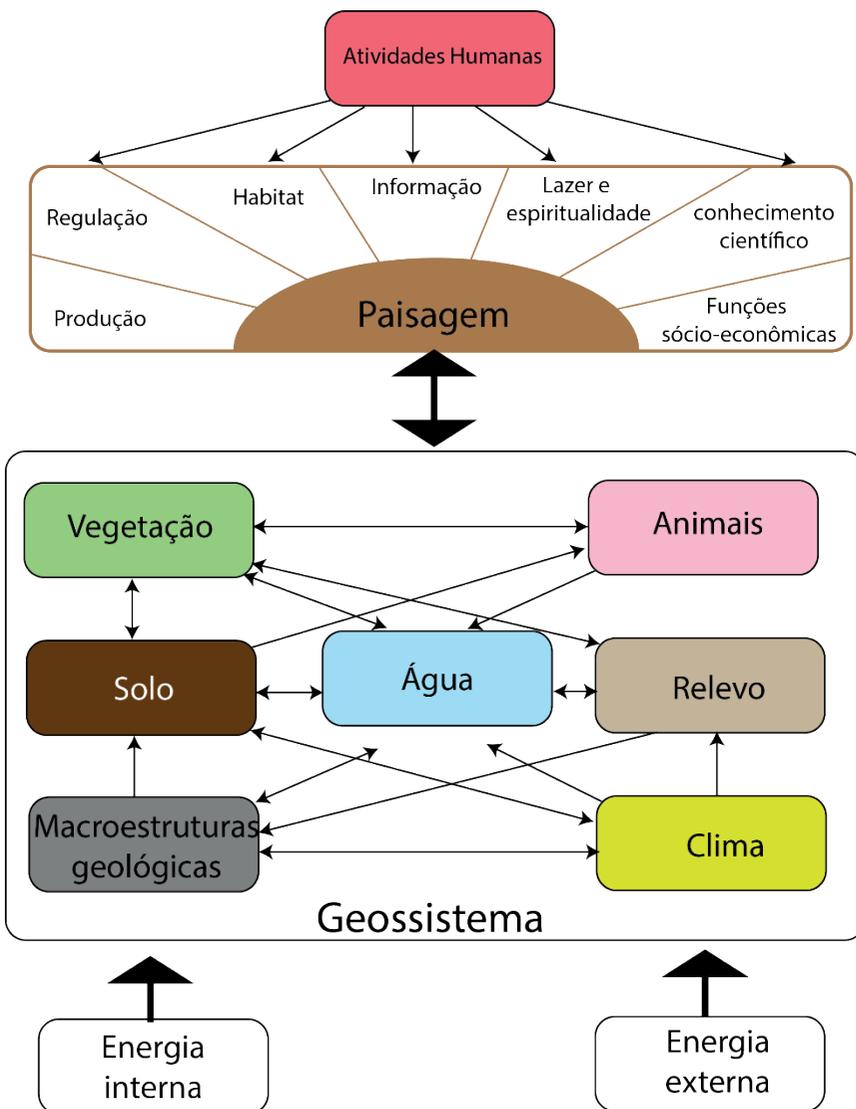


Figura 3 - Modelo geral de interpretação das interações que se estabelecem entre o sistema humano e o sistema natural no processo de estruturação da paisagem.

Fonte: Adaptado de Zonneveld (apud MATEO RODRIGUEZ, 2011)

Essa paisagem-território representa tanto o espaço privilegiado de expressão do sistema produtivo hegemônico, quanto o espaço de resistência e reafirmação da cultura local. O primeiro, se enraíza no espaço local para acelerar as suas formas de

acumulação, buscando se apropriar dos recursos da paisagem e controlar as relações sociais que ali se realizam; já o segundo, resiste e se reafirma pela perpetuação da memória, pela conservação dos valores e pelas experiências locais transgeracionais, em constante processo de adaptação às dinâmicas tecnológicas e socioeconômicas de cada período.

Por isso mesmo, Georges e Claude Bertrand nos alertam sobre a resignificação da paisagem: *"farta de contradições e de sua irreduzível globalidade, a paisagem tornou-se um desafio político: sua análise científica se coloca tanto em termos de saber quanto de poder"* (BERTRAND; BERTRAND, 2002, p.157)

Nos atrevemos a afirmar que a síntese dialética produzida pela interação entre os elementos da natureza e da cultura definem a paisagem como uma expressão material (viva e em movimento) do próprio espaço geográfico, definido por Santos (2008) como *"(...) um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá"* (p. 63). Ainda que o conceito de paisagem de Milton Santos jamais tenha alcançado tal grau de complexidade<sup>5</sup> (e tampouco se propôs a isso), entendemos que essa aproximação entre os conceitos é necessária e urgente, a fim de pavimentar o diálogo entre todos os campos de conhecimento que se movem no entorno da paisagem.

A proporção e a intensidade com que objetos e ações (elementos e processos) participam da organização estrutural e funcional da paisagem definem o seu grau de equilíbrio, dependência e complexidade, a partir dos quais as paisagens podem ser classificadas em naturais, antroponaturais ou culturais.

As paisagens naturais são definidas por Mateo Rodriguez como:

---

5 Não nos cabe aqui discutir a concepção miltoniana de espaço e paisagem, já que esse tema extrapola o objeto e o espaço deste capítulo. Ainda assim, entendemos que é necessário chamar a atenção para essa frágil dissociação presente na obra do autor. Para Milton Santos, enquanto o espaço é a "totalidade verdadeira" (SANTOS, 2008), envolvendo, ao mesmo tempo, um sistema articulado entre o real-abstrato (as ações) e o real-concreto (os objetos), *"a paisagem é sempre fragmentária, uma 'totalidade morta', a paisagem é o agido, não a ação, a paisagem é uma categoria técnica"* (apud SERPA, 2010, p.132). Separar o objeto da intencionalidade que o produziu e/ou o transforma, bem como dos processos temporais segundo os quais atua essa intencionalidade, é como aceitar a existência de uma falsa dicotomia entre a forma e a função. As forças que atuam sobre a paisagem jamais podem ser dissociadas da sua morfologia, ainda que não sejam evidentes e se situem no criptosistema dessa paisagem (ROMERO; JIMÉNEZ, 2002). Assim, longe de ser "o agido", a paisagem é a interação dialética dos objetos no tempo, ligando o que foi ao vir a ser, cuja estrutura visível capaz de ser fotografada é tão somente o congelamento de uma fase, que contém em si a sua origem e a sua destruição.

Uma área da superfície terrestre de qualquer dimensão, em cujos limites os diferentes componentes naturais (a estrutura geológica, incluindo a litologia, o relevo, as massas de ar, o clima, as águas, os solos, a vegetação e o mundo animal), tanto em estado natural como modificados e transformados pela ação humana, se encontram em estreita interação, formando um sistema integrado (2011, p.12)

Percebe-se, pela definição acima, que as paisagens naturais não implicam ausência do trabalho humano, já que a ideia de “primeira natureza”, como uma referência à “natureza que estava aqui primeiro e que continua a existir” (SOHN-RETHEL, 1974, p.185), é tão e somente uma abstração<sup>6</sup>, um *tour de force* da clássica tradição geográfica, como bem nos lembra Sauer (2004), mas cujo estudo se torna fundamental como “*um artifício descritivo empregado onde é necessário para tornar claro o relacionamento das formas físicas que são importantes para a ocupação humana*” (op.cit. p.43). As paisagens naturais, portanto, correspondem àqueles sistemas paisagísticos cuja regulação se dá essencialmente pelos fluxos biogeoquímicos desencadeados pelos processos naturais, e onde a interferência humana, ainda que presente, não chega a ser significativa para alterar o seu funcionamento natural, organizado a partir dos grandes parâmetros macroestruturais do holoceno. São, assim, consideradas como paisagens holocênicas<sup>7</sup> (figura 4), em que o funcionamento geossistêmico<sup>8</sup> (MATEO RODRIGUEZ; SILVA, 2019) é o que as caracteriza.

Já as paisagens antro-po-naturais são aquelas compostas por elementos naturais e antro-po-tecnogênicos condicionados socialmente, os quais modificam ou transformam as propriedades naturais originais das paisagens

6 Lembremos, pelo que foi abordado no início deste texto, que sem o olhar humano que interpreta e classifica, não há paisagem, e sim, apenas natureza. Nessa perspectiva, não podemos falar em paisagens anteriores ao homem, senão por um artifício abstrato de comparação com as paisagens ocupadas pelos seres humanos.

7 O uso do tempo geológico para a terminologia da classe de paisagem não tem relação com os processos formadores ou o tempo decorrido desde sua formação, mas sim com a identificação dos mecanismos predominantes no processo de regulação da sua dinâmica atual. Considerando o equilíbrio biostático do Holoceno (ERHART, 1967) mantido a partir das condições interglaciais úmidas, as paisagens holocênicas se caracterizam por um potencial ecológico estável, com fraca atividade geomorfológica em que o equilíbrio da dinâmica natural é essencialmente controlado pelos processos geobioquímicos.

8 O conceito de geossistema representa uma polissemia a parte dentro da ciência geográfica, especialmente pelo conflito entre as contribuições de Bertrand (1968) e de Sotchava (1977) no que tange à inclusão dos seres humanos ou não nesse conceito. Uma boa discussão acerca dessa questão pode ser encontrada em Oliveira e Neto (2020). No presente texto, trabalhamos a partir da contribuição russa, na qual o geossistema representa “*o espaço terrestre de todas as dimensões, onde todos os componentes naturais individuais encontram-se em uma relação sistêmica uns com os outros e, como integridade, interatuam com a esfera cósmica e com a sociedade humana*” (apud MATEO RODRIGUEZ; SILVA, 2019, p.23). Nesse sentido, entendemos o geossistema como o modelo conceitual do sistema físico da paisagem, compreensão que também aparece nos trabalhos mais recentes de Bertrand (BERTRAND; BERTRAND, 2002; 2014).

e as mantém em novo patamar metabólico. Diferentemente das paisagens naturais, nessa categoria o funcionamento do sistema humano já se dá em uma intensidade tal que o estado de equilíbrio (ou de desequilíbrio) da paisagem passa a ser regulado pelo metabolismo sócio-natural ali presente. Essa é a condição que define a marca essencial das paisagens antropocênicas, ou seja, são paisagens hibridizadas pela cultura humana, cujo ponto de não retorno às condições originais as coloca na dependência, para o bem ou para o mal, da regulação humana, por meio de um complexo territorial produtivo, que dá origem ao que Mateo Rodriguez (2011) define como um “sistema antropogeológico”.

Figura 4 - Esquema da taxonomia genético-funcional das paisagens atuais, indicando sua funcionalidade, estado de equilíbrio e grau de complexidade.

Fonte: Organização do autor

CATEGORIA	CLASSE	FUNCIONALIDADE	ESTADO	COMPLEXIDADE
Paisagem Natural	Holocênica	Funcionalidade ecológica regulada pelos impulsos climáticos	Equilíbrio natural	
Paisagem Antropo-Natural	A n t r o p o c ê n i c a	Com permanência funcional	Equilíbrio regulado	
		Com perda funcional	Degradada	
			Colapsada	
Paisagem Cultural		Com incremento funcional	Enriquecido	

Exatamente por isso, Maldonado (2018) nos alerta para o fato de que o Antropoceno se constitui uma hipótese científica com forte carga moral, já que o sistema humano transita de essencialmente extrativista (no holoceno) à regulador (no Antropoceno). Já não temos mais o benefício da inocência de pensarmos que as propriedades homeostáticas da natureza carregam um eterno “dom da regeneração”. Descobrimos, e não sem traumas, que a capacidade de regeneração é função do tempo, e que a perspectiva de um metabolismo extrativista acelerado e ilimitado é facilmente capaz de romper com a capacidade autorregulatória dos sistemas mais frágeis, condenando as paisagens a estados permanentes de pobreza estruturo-funcional.

Por isso mesmo, há um gradiente bastante diverso das paisagens antropo-naturais, dependendo da intensidade das forças produtivas que transformam e regulam os geossistemas ali presentes. Assim, mais do que um apego às estruturas visíveis que se expressam no fenossistema, a taxonomia

dessas paisagens considera seus aspectos genético-funcionais, tendo como referência a perda, manutenção ou incremento dos serviços paisagísticos<sup>9</sup> após e durante a intervenção humana no geossistema.

Na maior parte dos casos, a intervenção humana procede de forma a desestabilizar o equilíbrio ecológico anterior, ainda que essa não seja necessariamente a única possibilidade, já que muitas passagens de uma condição estrutural a outra<sup>10</sup> podem ocorrer com incremento de funcionalidade (figura 5), ou seja, a ação humana ocorre para introduzir matéria e energia capazes de ampliar a diversidade e agregar estabilidade ao sistema, sem comprometer os serviços originalmente prestados por aquela paisagem.



Figura 5 - A introdução de oliveiras no Pampa gaúcho, uma paisagem originalmente campestre, de pastoreio extensivo, representa uma passagem estrutural marcante para esta paisagem, mas a entrada de energia, nesse caso, ao invés de desestabilizar o equilíbrio anterior, amplia e diversifica os serviços paisagísticos do Pampa, definindo aí o aparecimento de uma paisagem antropo-natural enriquecida, isto é, com incremento funcional em relação ao metaestado anterior.

Fonte: Acervo do autor

Dizemos, nesse caso, que o estado da paisagem produzido pela intervenção humana é de uma paisagem enriquecida, uma vez que novas funcionalidades são agregadas àquelas anteriormente existentes. Inúmeros exemplos poderiam ser relacionados para exemplificar essa condição, desde a diversificação de plantas alimentares por melhoramento genético

9 Nos utilizamos aqui do conceito de Westerink *et al.* (2017), para quem os serviços da paisagem correspondem a funções, fenômenos e propriedades sistêmicas da paisagem em dinâmicas interações geossistêmicas que promovem bem-estar ao ser humano. O termo foi utilizado pela primeira vez por Termorshuizen e Opdam (2009), tendo por princípio que as paisagens são sistemas heterogêneos, funcionais e estruturalmente adaptados pelos usuários humanos.

10 Toda paisagem apresenta uma dada estrutura fisionômica produzida pela interação dialética entre o fluxo de energia ingressante e as propriedades de resistência e resiliência dessa estrutura paisagística, produzindo uma condição de metaestado diante das pequenas flutuações derivadas dos pulsos de energia ao longo do tempo (variações estacionais, flutuações do regime hídrico, fenômenos climáticos extremos e ocasionais, impactos humanos isolados e não duradouros etc.). Todavia, sempre que a estrutura da paisagem é submetida a uma energia intensa, concentrada ou distribuída no tempo, que tende a alterar, ainda que de forma provisória, a condição do seu metaestado, o sistema busca estabelecer um novo nível de equilíbrio termodinâmico, configurando aquilo que Muñoz (1998) denomina “passagem estrutural”.

(realizado há milhares de anos pelos povos originários), até intervenções estruturais na paisagem que tem a função de ampliar sua capacidade de resiliência (introdução regulada de novas espécies que buscam restaurar equilíbrios bióticos perdidos, sistemas controlados de irrigação que buscam ampliar a oferta de umidade no solo, construção de terraços agrícolas que buscam reduzir a erosão das vertentes, processos de fertilização natural dos solos etc.).

Na medida em que essas passagens estruturais vão sendo produzidas de forma lenta e sustentável, com um enriquecimento funcional que acaba por expressar na estrutura paisagística a marca da cultura humana que a produziu, nós encontramos ali uma paisagem cultural, ou seja, uma paisagem "(...) com dados e códigos explícitos acerca do sistema de valores que dá um sentido de vida aos grupos humanos instalados em diferentes ambientes (MATEO RODRIGUEZ, 2013, p.21). Isso representa, em outras palavras, uma condição extrema (e não degradadora) de "domesticação da paisagem" (FIGUEIRÓ, 2014), e quando o espaço é domesticado, isto é, reorganizado/transformado a partir da racionalidade humana que busca maior segurança, conforto ou eficiência, a paisagem passa a ser ingrediente fundamental de coesão dos grupos humanos que a habitam, reforçando os mecanismos de resiliência e garantindo condições de estabilidade (TERRELL *et al.*, 2003). Têm-se aí o ponto no qual os ecossistemas naturais dão origem aos antropossistemas (ELLIS, 2015),

Essa domesticação da paisagem, que envolve a modificação gradual dos seres vivos, além da reorganização dos elementos da natureza manejados pelas comunidades humanas, define o principal processo atuante dentro das paisagens antropocênicas: a construção social do nicho (SMITH, 2007). Ou seja, diferentemente da maior parte das demais espécies vivas, submetidas à seleção natural do meio, que evoluem como forma de adaptação às condições da natureza, os seres humanos (ainda que não apenas eles) modificam as condições do meio para adaptá-lo às suas necessidades. Nesse quesito em particular, devemos reconhecer que os seres humanos são construtores de nicho especialmente eficazes, graças a sua capacidade para gerar e transmitir cultura; na medida em que somos capazes de simbolizar, nossa capacidade de interagir e cooperar com uma enorme quantidade de indivíduos não aparentados, nos coloca na condição da espécie mais ultrassocial do planeta (TOMASELLO, 2014).

Conforme a natureza é transformada, a complexidade da paisagem acompanha o grau de transformação, aumentando-a ou reduzindo-a, conforme a qualidade e a intensidade da transformação. Logicamente, essa construção social do nicho desencadeada pela sociedade humana mobiliza

mecanismos de seleção natural em outras espécies, com nítido favorecimento às espécies domesticadas ou com maior plasticidade ecológica. No entanto, ao invés de encararmos essas mudanças de forma generalizada como uma elevação dos níveis de entropia no sistema (ainda que não possamos fechar os olhos ao fato de que boa parte delas o seja), talvez seja possível começar a buscar, neste mar de incertezas em que fomos jogados na velocidade do Antropoceno, elementos de mudanças que nos permitam compreender essa “natureza híbrida” como um novo metaestado de equilíbrio flutuante na relação sociedade-natureza, nem melhor e nem pior do que a “natureza primitiva” idealizada pelos naturalistas, apenas diferente.

Há que se destacar, no entanto, que o que caracteriza fortemente as paisagens culturais, e as diferencia das paisagens antroponaturais enriquecidas, é a efetiva materialização de uma (inter)ação entre a natureza e a cultura, ou seja, não apenas a natureza se reorganiza para expressar os traços culturais de uma comunidade, mas também a cultura dessa comunidade se constrói historicamente tendo por referência e limites as estruturas e os processos da natureza que habita (figura 6). Assim, a paisagem passa a ser, ao mesmo tempo, nutrida e nutridora de representações, imagens e sentidos (CANTERO, 2004). Nas palavras de Menegat,



(...) quando uma cultura domestica a paisagem ao longo do tempo ela ajusta os instrumentos culturais, desde habitação até visão de mundo, àquele lugar. O processo de domesticação não é outro senão a transferência do DNA do lugar à cultura, e vice-versa, de modo que ambos se pertençam (2008, p.7)

Se, por um lado, a construção social do nicho é a principal responsável pela hibridização da natureza, por outro lado, esse processo só ocorre mediante a capacidade comunicativa de transmissão intergeracional da cultura. Essa envolve a linguagem, a memória histórica e a memória afetiva das comunidades em interação próxima com a natureza; essencialmente, uma memória geo-bio-cultural, balizadora de metabolismos socioecológicos de elevada sustentabilidade e resiliência, uma vez que os arranjos técnico-institucionais derivados de tais forças se baseiam em um conjunto de princípios similares àqueles que organizam o funcionamento da natureza: a diversidade, a natureza cíclica dos processos, a flexibilidade adaptativa, a interdependência e os vínculos associativos e de cooperação.

Figura 6 - O milenar sistema de pastoreio na Serra da Estrela (Portugal) não apenas foi adaptando as ovelhas às gramíneas que ali se desenvolvem e os cachorros às ovelhas, mas também foi provocando sucessivas mudanças na composição botânica (devido ao pastoreio seletivo de ovelhas que age como seleção natural sobre a comunidade de plantas) e na forma como essas comunidades de pastores constroem sua cultura (suas lendas, seus saberes, a forma de construir suas casas, sua organização do tempo, suas formas de cooperação). Portanto, a montanha, os pastores, as ovelhas, as gramíneas e os cachorros estão submetidos a um processo coevolutivo de longo prazo que define o mútuo pertencimento de todos a essa paisagem cultural portuguesa.



Fonte: <https://www.abrilabril.pt/cultura/romaria-de-pastores-da-serra-da-estrela-vira-documentario>

Dessa forma, as paisagens antropocênicas (os antroecossistemas) vão sendo alteradas por meio de processos evolutivos na construção do nicho sociocultural ao longo das gerações humanas, *"acumulando, perdendo e combinando heranças culturais, materiais e ecológicas por meio de processos graduais de seleção, acumulação, atrito e recombinação"* (ELLIS, 2015, p.304), que acabam por se transformar em benefícios adaptativos a indivíduos, grupos e sociedades (figura 7). Nas palavras de Laureano:

A modificação do ambiente é realizada por meio de conhecimentos e técnicas que são o resultado de experiência coletiva de longo prazo. Este conhecimento é produzido por pessoas e repassado a pessoas por atores reconhecíveis e competentes. É sistêmico (intersetorial e holístico), experimental (empírico e prático), passado de geração em geração e tem valor cultural. Este tipo de conhecimento promove a diversidade, valoriza e reproduz os recursos locais. Cada técnica não é um expediente para resolver um único problema, mas é um sistema elaborado e muitas vezes polivalente com base na gestão cuidadosa dos recursos locais. Faz parte de uma abordagem integrada (sociedade, cultura e economia) que está estritamente ligada a uma ideia e percepção do mundo que se materializa na paisagem, que se torna fruto do microcosmo de

uma cosmovisão. Portanto, a técnica tradicional é parte de um conjunto de links e relacionamentos fortemente integrados e apoiados por símbolos e significados. (2012, p.08)

Justamente por serem sistemas de alta complexidade, produzidos em tempo lento de mútuas adaptações<sup>11</sup> (que envolvem diversidade, criatividade, memória e mudanças de ambas as partes), as paisagens culturais tendem a ser as paisagens com o mais alto nível de valor patrimonial e para as quais se dirige a maior parte das reflexões e dos debates acerca das estratégias de conservação. Nesse caso, cabe aqui chamar a atenção para a significativa guinada paradigmática assumida pela UNESCO a partir de 2012, com relação a essas paisagens.

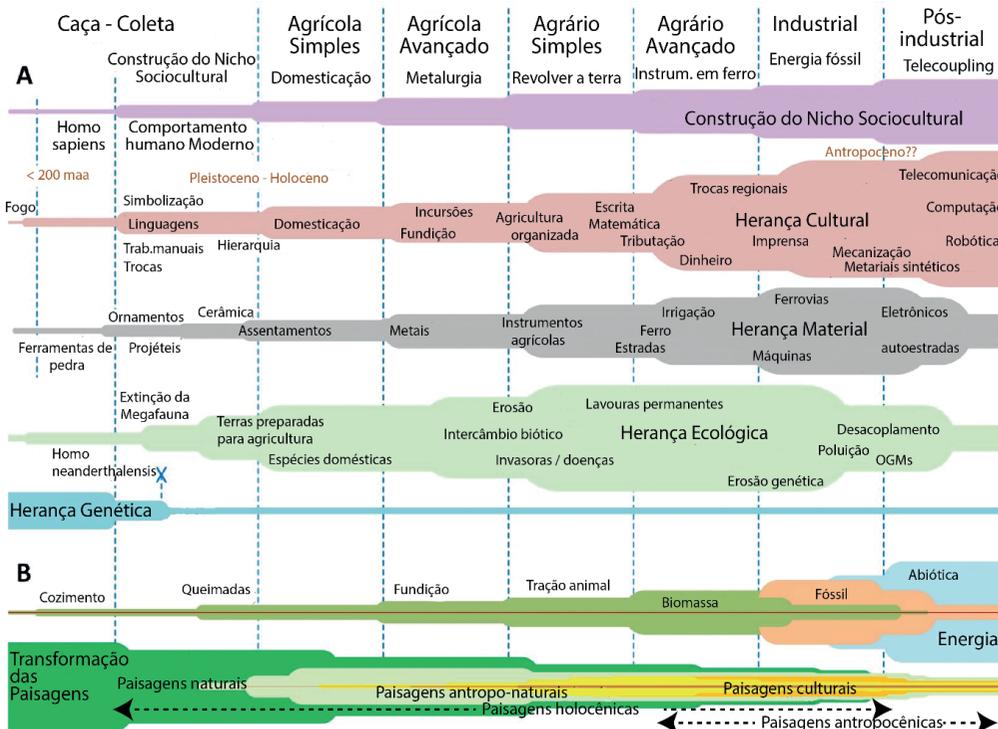


Figura 7 - Modelo conceitual de mudanças de regime na construção sociocultural do nicho humano nos principais tipos de sistemas produtivos. Ainda que as mudanças genéticas da espécie possam ser consideradas insignificantes desde o início do Holoceno, o acúmulo das heranças culturais, materiais e ecológicas, de uma geração à outra, amplia a complexidade das interações e promove uma paisagem cada vez mais antropodependente (A), permitindo que transitemos da classe das paisagens holocênicas para as paisagens antropocênicas (B)  
 Fonte: Adaptado de Ellis (2015, p.305)

A política internacional de proteção da paisagem, focada no seu aspecto patrimonial, sempre esteve pautada na ideia de “monumentalidade” e espetacularidade (SCIFONE, 2008). No entanto, esse direcionamento se

11 Mateo Rodriguez (2013) chama a atenção para a distinção que se estabelece entre a “adaptação” (resposta construída pela comunidade após um longo período de exposição a um dado problema, resultando em mudanças estruturais, biológicas ou culturais) e a “adequação” (resposta de prazo mais curto, envolvendo ampliação do uso tecnológico ou instrumental e/ou mudança em práticas e comportamentos com vistas à melhoria de qualidade/produzitividade na relação com o ecossistema). Nesse sentido, diz o autor, “(...) a cultura como estratégia adaptativa é uma plataforma complexa que dificilmente pode ser entendida sem analisar de que maneira as sociedades buscam estratégias adaptativas que lhes permitam manter um certo equilíbrio com o meio externo” (op.cit., 2013, p.18)

alterou a partir do simbólico quadragésimo aniversário da Convenção do Patrimônio da Humanidade, celebrado em Florença, em setembro de 2012, com o sugestivo tema de “A proteção internacional das paisagens” (LAUREANO, 2012). Na ocasião se celebrava, também, o vigésimo aniversário de incorporação da “paisagem cultural” como categoria patrimonial<sup>12</sup>.

Na reunião de Florença, a principal demanda estava relacionada à necessidade de abandonar a ideia de patrimônio como uma herança dissociada da cultura e das atividades humanas cotidianas, evoluindo-se da conservação dos objetos (os monumentos) para a proteção das pessoas, como verdadeiros impulsionadores do valor patrimonial, seja na sua criação, seja na conservação e manutenção de sua funcionalidade. Por isso mesmo, tratou-se de revisar o próprio conceito de paisagem cultural (MARTÍN, 2017), com a finalidade de ampliar o número e a diversidade de paisagens protegidas, renunciando à obrigatoriedade que até então se colocava do “Valor Universal Excepcional”. A partir de Florença, a UNESCO passa a reconhecer a importância dos valores patrimoniais presentes em paisagens quotidianas, entendendo que proteger as paisagens significa estender essa proteção para o território onde ela se localiza e, também, à sociedade que a criou, sua cultura e suas tradições. Isso representa, efetivamente, uma nova visão de paisagem frente ao que se defendia até então (quadro 1).

Quadro 1 - Comparação entre os critérios utilizados pela UNESCO na conservação do patrimônio mundial desde 1972 e a nova visão estabelecida a partir da Declaração de Florença, de 2012.

CONVENÇÃO DO PATRIMÔNIO MUNDIAL	NOVA VISÃO DA PAISAGEM
Universalismo	Multiculturalismo e diversidade
Definição fixa	Definição evolutiva e regionalmente adaptada
Separação entre natureza e cultura	Integração entre natureza e cultura
Lista de paisagens de excelência	Todas as paisagens são passíveis de conservação
Busca de valores excepcionais	Referência a paisagens cotidianas
Conservação do patrimônio tangível	Conservação do patrimônio tangível e intangível
Patrimônio como algo estático	Patrimônio como algo dinâmico
Foco no monumento	Foco no ecossistema
Aproximação museográfica	Aproximação social, produtiva e evolutiva
Prioridade na conservação	Prioridade na prevenção, gestão e preservação através da mudança
Autenticidade	Preservação dos conhecimentos tradicionais
Voltada para uma herança universal	Voltada para as pessoas e comunidades

Fonte: Adaptado de Laureano (2012, p.7)

Voltando à classificação taxonômica expressa na figura 4, naqueles casos em que as paisagens antroponaturais não se desenvolveram pelo mútuo acoplamento estrutural da sociedade e da natureza, também temos a

12 Ocorrida a partir da reunião do comitê de especialistas da UNESCO realizada em La Petite Pierre (França), em 1992.

possibilidade de, ao menos, a intervenção humana caminhar para a garantia das funcionalidades originais da paisagem ou, até mesmo, do enriquecimento funcional que não necessariamente precisa resultar na formação de uma paisagem cultural, mas que contribui para um ganho de estabilidade do sistema paisagístico. Nesses casos, apontamos a estabilidade da paisagem como um estado de equilíbrio regulado, ou seja, ainda que o sistema geoecológico tenha a tendência de perder a funcionalidade original, devido ao estresse estrutural provocado pela intensidade da energia aportada, a regulação do equilíbrio se dá a partir da intervenção humana estabilizadora, evitando as perdas estruturais (e funcionais) mais drásticas, que ocorrem em paisagens com entropia máxima. É o caso, por exemplo, das paisagens protegidas que estão localizadas em áreas de grande pressão econômica (figura 8).



Figura 8 - O Parque Estadual do Turvo, representa uma unidade de conservação criada em 1947, no noroeste gaúcho, para salvaguardar o último grande fragmento de Floresta Estacional Semi-decidual existente no RS. Localizado às margens do rio Uruguai, na fronteira com a Argentina, a garantia do equilíbrio ecológico da floresta é dada tão somente pela regulação humana, que preserva a estrutura florestal no estrito limite do Parque, já que as áreas circundantes foram completamente devastadas pela expansão da soja. Assim, diferentemente de algumas UCs da Amazônia, por exemplo, onde o atual status de proteção legal de Parque pouca diferença faz sobre o funcionamento atual da paisagem natural ali presente, no Parque Estadual do Turvo, não é possível dizer que há uma paisagem natural, e sim uma paisagem antroponatural com permanência funcional, cujo estado de equilíbrio regulado cabe à política do sistema humano de conservação.

Fonte: Imagem extraída do Google Earth

Isso acaba sendo verificado, também, em paisagens urbanas ou rurais manejadas a partir de princípios permaculturais, ou paisagens de exploração agrícola extensiva e sustentável, que envolvem produção agroflorestal, pecuária extensiva, extrativismo sustentável etc. Em outras palavras, venci-

do o preconceito de que a ação humana é sempre e inexoravelmente destruidora, é possível perceber algumas possibilidades de feedback humano que retroalimentam positivamente os sistemas paisagísticos, garantindo ou, até mesmo, enriquecendo funcionalmente a paisagem. Isso se evidencia nos casos em que a paisagem é manejada por uma “inteligência de enxames” (FIGUEIRÓ, 2012), como no caso dos planejamentos de cidades inteligentes e sustentáveis (BIBRI; CROGSTIE, 2017).

A inteligência de enxames, ou *swarm intelligence*, nasceu nas ciências da computação e na biologia, buscando compreender o comportamento coletivo de sistemas auto-organizados, flexíveis, dinâmicos e com gestão descentralizada. Baseada no princípio de que os indivíduos são capazes de perceber e modificar localmente seu ambiente com base no comportamento dos demais indivíduos com quem interagem, essa teoria prevê a possibilidade da emergência de padrões funcionais globais, mesmo na ausência de um controle centralizado ou de um “modelo” global pré-definido. Se considerarmos a noção termodinâmica de desenvolvimento como um processo evolutivo desencadeado pelas interações locais entre os componentes do sistema paisagístico, cuja trajetória não pode ser prevista a priori, então somos obrigados a reconhecer que a inteligência de enxames oferece uma contribuição teórica fundamental para pensarmos o enriquecimento funcional e a sustentabilidade como propriedades sistêmicas capazes de permitir que as sociedades coevoluam com mais qualidade e estabilidade, a partir de sistemas paisagísticos adaptados às condições do Antropoceno.

Infelizmente, esses estados da paisagem ainda são minoritários frente a uma grande diversidade de paisagens antroponaturais com amplo gradiente de perdas funcionais, decorrentes da pressão da ocupação superior à capacidade de resiliência do sistema paisagístico. Não faltam pesquisas e dados que atestem o impacto sinérgico dessas perdas na biosfera terrestre, tal como discutimos no início deste texto.

Consideramos que essas paisagens apresentam um estado degradado, que produz uma progressiva redução da complexidade, seja pela simplificação artificial do sistema, seja pela perda estrutural decorrente do estrangulamento dos fluxos homeostáticos originais (figura 9). Essa perda pode ser calculada por meio do Coeficiente de Transformação Antropogênica proposto por Shishenko (*apud* MATEO RODRIGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2004), a partir do qual é possível classificar as paisagens segundo o seu grau de hemerobia<sup>13</sup>. A cada nova perturbação, o sistema paisagístico

---

13 A hemerobia expressa o nível de interferência humana no sistema da paisagem, definindo, por conseguinte, tanto o seu grau de naturalidade (SUKOPP, 1972), quanto o grau de dependência tecnológica e energética necessário para a manutenção do seu equilíbrio homeostático (HABER, 1990), variando, segundo Naveh e Lieberman (1984)

se depara com um “ponto de bifurcação” que antecipa a fronteira entre a manutenção da estabilidade a partir de um dado patamar (uma retroação positiva que age na correção dos desequilíbrios) e a produção do caos que é gerada com a ruptura da informação termodinâmica.

Essas bifurcações formam a principal característica dos sistemas complexos, uma vez que implicam na existência de um ponto vulnerável de indeterminação entre a estrutura e o estado do sistema da paisagem, na medida em que o “estado” corresponde à resultante da dialética de forças entre a entropia e a neguentropia<sup>14</sup>. Nos casos em que a pressão entrópica supera as possibilidades de informação termodinâmica, a paisagem assume progressivos patamares de degradação estruturo-funcional até atingir a condição de não retorno absoluto, quando então, passa a ser considerada uma paisagem colapsada.



Figura 9 - As paisagens antropocênicas com perdas funcionais apresentam um enorme gradiente de estados, desde as paisagens degradadas até as paisagens colapsadas. Na foto da esquerda, vê-se a imagem de uma sub-bacia degradada no vale do Paraíba, em São Paulo, com destaque para as cicatrizes erosivas (em pontilhado) produzidas pela ruptura das funcionalidades geo-hidro-ecológicas da Mata Atlântica desde o avanço do cultivo do café no período do Brasil Colônia. O retorno ao metaestado de equilíbrio original, ainda que possível, é bastante improvável, como atesta seu estado atual de degradação, passado mais de meio século de abandono produtivo da área. Na foto da direita, a imagem de uma paisagem colapsada no município de Caçapava do Sul (RS), referente à mineração de cobre a céu aberto abandonada desde a década de 1990. Paisagens como essa podem sofrer processos de refuncionalização por meio do turismo ou esportes de aventura, mas jamais serão capazes de recompor as funções ecológicas anteriores, o que pressupõe perdas em cadeia devido às funções holárquicas da paisagem.

Fonte: Acervo do autor

---

desde as paisagens a-hemerobióticas (paisagens naturais) até as paisagens consideradas meta-hemerobióticas (paisagens culturais).

14 Enquanto a entropia representa a desordem da energia produzida pelos fluxos não homeostáticos de exploração da paisagem (ocupação ou extração em excesso e desreguladas), resultando em erosão estrutural e perdas de funcionalidade, a neguentropia é o seu oposto dialético, reunindo todas as forças (informações termodinâmicas) responsáveis por gerar uma retroação positiva, capaz de atribuir resistência e resiliência ao sistema, garantindo a sua sustentação a longo prazo.

Felizmente esse não se trata de um caminho linear e inexorável, já que a cada ponto de bifurcação é possível assumir uma escolha divergente, enriquecer funcionalmente a paisagem, recompor e reconstruir. Uma importante contribuição ao entendimento dessa capacidade de autorregulação dos sistemas socioambientais vem do conceito de “autopoiese” proposto pelos biólogos Humberto Maturana e Francisco Varela (MATURANA;VARELA, 2001). Esse conceito parte da ideia de que a flexibilidade e a criatividade são princípios inerentes à informação celular de todos os seres vivos, dotando-os, desde a sua origem, da capacidade necessária para se adaptarem (*poiesis*=criação) às flutuações de energia e às mudanças dos patamares hierárquicos de organização.

Essa capacidade se reflete, também, e de forma fractal, em todos os níveis superiores de organização dos seres (das células à sociedade), garantindo a propriedade central das paisagens antropocênicas: adaptação. Ainda há muito para se refletir, teorizar, experimentar e concluir sobre esse processo, porém, se não formos capazes de superar a noção ingênua de que é preciso lutar pelo retorno ao Éden, continuaremos a lutar as batalhas do século XIX, imersos em uma natureza cada vez mais degradada e colapsada. Nossa distorção perceptiva faz com que continuemos lutando contra o jardim, desejando a floresta, sem perceber que caminhamos para as paisagens lunares.

## REFERÊNCIAS



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

BERTRAND, G. Un paisaje más profundo. De la Epistemología al Método. **Cuadernos Geográficos de la Universidad de Granada**, Granada, v. 43, n. 2, p. 17–27, 2008.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. La végétation dans le géosystème. Phytogéographie des montagnes cantabriques centrales (Espagne). **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v.57, n.3, p.291-312, 1986.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Une Géographie Traversière**. L'environnement à travers territoires et temporalités. Paris: Editions Arguments. 2002.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. Projet de paysage ou projet de territoire ? Un enjeu pour les réseaux de paysage. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v.38, p.09-16, 2014.

BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. Smart sustainable cities of the future: an extensive interdisciplinary literature review. **Sustainable Cities and Society**, v. 31, p. 183-212, 2017.

BLANCO, J. R. Paisaje y Patrimonio. In: MADERUELO, J. (org.). **Paisaje y Patrimo-**

- nio. Madrid: Abada Editores, 2010. p.11-30.
- BROSWIMMER, F. J. **Ecocidio**: breve historia de la extinción em masa de las espécies. México: Océano, 2005.
- CANTERO, N. O. Naturaleza y Cultura em la Visión Geográfica Moderna del Paisaje. *In*: ORTEGA, N. (org.). **Naturaleza y Cultura del Paisaje**. Madrid: UAM/ Fundación Duques de Soria, 2004. p. 9-35.
- CRUTZEN, P. J.; STOERMER, E. F. The 'Anthropocene'. **Global Change Newsletter**, v.41, p.17–18, 2000.
- DIEGUES, A. C. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. São Paulo: HUCITEC, 1996.
- DOLFUSS, O. **L'espace Géographique**. Paris: Presses Universitaires de France, 1970.
- ELIADE, M. **Imagens e Símbolos**: ensaio sobre o simbolismo mágico-religioso. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- ELLIS, E. C. (Anthropogenic Taxonomies). A Taxonomy of the Human Biosphere. *In*: REED, C.; LISTER, N. M. **Projective Ecologies**. New York: Actar Publishers, 2014. p. 168-182.
- ELLIS, E. C. Ecology in an anthropogenic biosphere. **Ecological Monographs**, v. 85, n. 3, p. 287–331, 2015.
- ELLIS, E. C.; RAMANKUTTY, N. Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world. **Frontiers in Ecology and the Environment**, Washington, v. 6, n. 8, p. 439–447, 2008.
- ELLIS, E. C.; HAFF, P. K. Earth Science in the Anthropocene: new epoch, new paradigm, new responsibilities. **EOS Transactions**, v. 90, n.49, p.473-473, 2009.
- ELLIS, E. C. *et al.* Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 a 2000. **Global Ecology and Biogeography**, v.19, n.5, p.589–606, 2010.
- ERHART, H. **La genèse des sols entant que phénomène géologique**: esquisse d'une théorie géologique et géochimique. Paris: Masson et Cie, 1967.
- FIGUEIRÓ, A. S. Mudanças ambientais na interface floresta-cidade e riscos associados: uma análise a partir dos sistemas dissipativos. *In*: GUIMARÃES, S. T. L.; CARPI JUNIOR, S.; BERRIOS, M. B. R.; TAVARES, A. C. (org.). **Gestão de Áreas de Riscos e Desastres Ambientais**. Rio Claro: IGCE/UNESP, 2012. p. 226-255.
- FIGUEIRÓ, A. S. Para uma compreensão dialética da paisagem cultural na Geografia: reflexões a partir da transformação da natureza por comunidades tradicionais peruanas. *In*: PIMENTA, M. C. A.; FIGUEIREDO, L. C. (org.). **Lugares**: patrimônio, memória e paisagens. Florianópolis: Editora UFSC, 2014. p. 257-285.
- FIGUEIRÓ, A. S. Impactos socioambientais de grandes projetos hidroelétricos: o caso do complexo Garabi na fronteira Brasil – Argentina. *In*: PALHETA, J. M.; NASCIMENTO, F. R.; SILVA, C. N. (org.). **Grandes empreendimentos e impactos territoriais no Brasil**. Belém: GAPTA/UFPA, 2017. p.43-78.
- GOTTMANN, J. A evolução do conceito de território. **Boletim Campineiro de Geografia**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 523–545, 2012.
- HABER, W. Using Landscape Ecology in planning and management. *In*: ZONNEVELD, I. S.; FORMAN, R. T. T. (ed.). **Changing Landscapes**: an ecological perspective. New York: Springer-Verlag, 1990. p.217-232.
- KEMPF, H. **Cómo los Ricos Destruyen el Planeta**. Buenos Aires: Capital Intelec-

tual, 2011.

LAUREANO, P. From the monument to the people: the new landscape vision to manage ecosystems with traditional knowledge and its innovative use. *In*: UNESCO. **The International Protection of Landscapes**. A global assessment on the occasion of the 40th Anniversary of the World Heritage Convention and to promote the UNESCO International Traditional Knowledge Institute (ITKI). Florença: UNESCO, 2012.

LEAKEY, R.; LEWIN, R. **La Sexta Extincion**: el futuro de la vida e da humanidade. Barcelona: Tusquets Editores, 1997.

LEWIS, S. L.; MASLIN, M. A. Defining the Anthropocene. **Nature**, v. 519, n. 7542, p. 171–180, 2015.

LYNAS, M. **The God Species**. Londres: Fourth State, 2011.

MADERUELO, J. (org.). **Paisaje y Patrimonio**. Madrid: Abada Editores, 2010.

MALDONADO, M. A. **Antropoceno**: la politica en la era humana. Barcelona: Penguin Random House Grupo Editorial, 2018.

MARQUES, L. **Capitalismo e Colapso Ambiental**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2015.

MARTÍN, P. S. Paisajes para Todos. De la valorización del paisaje a su sensibilización. *In*: CHECA-ARTASU, M. M.; MARTÍN, P. S. (coord.). **El Paisaje**: reflexiones y métodos de análisis. Ciudad de México: Ediciones del Lirio, 2017. p.21–44.

MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E.V.; CAVALCANTI, A.P.B. **Geocologia das Paisagens**. Uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: UFC: 2004.

MATEO RODRIGUEZ, J. M. **Geografía de los Paisajes**: paisajes naturales. La Habana: Editorial Felix Varela, 2011.

MATEO RODRIGUEZ, J. M. **Geografía de los Paisajes**: paisajes culturales. La Habana: Editorial Felix Varela, 2013.

MATEO RODRIGUEZ, J. M.; SILVA, E. V. **Teoria dos Geossistemas**: o legado de V.B. Sotchava. Fortaleza: UFC, 2019.

MATURANA, H. R.; VARELA, F. J. **A árvore do conhecimento**: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MENEGAT, R. O DNA da Paisagem. *In*: PAIVA, Z. (ed.). **Expedição Natureza Gaúcha**. Porto Alegre: Metalivros, 2008. Prefácio, p. 14-19..

MILLER, C. Como o Instagram está mudando as viagens. **National Geographic**, jan. 2017. Travel. Título original: How Instagram Is Changing Travel. Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/travel/article/how-instagram-is-changing-travel>. Acesso em: 02 de mar. 2021.

MONASTERSKY, R. The Human Age. **Nature**, v.519, n.7542, p.145-147, 2015.

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

MUÑOZ, J. Paisaje y Geossistema: una aproximación desde la Geografía física, *In*: MARTÍNEZ DE PISÓN, E. (ed.). **Paisaje y Medio Ambiente**. Valladolid: Fundación Duques de Soria, 1998. p. 45-56.

MYERS, N. **The Sinking Ark**: a new look at the problem of disappearing species. Oxford: Pergamon Press, 1979.

NAVEH, Z. Landscape ecology as an emergin branch of human ecosystem science. **Advances in Ecological Research** v.12, p. 189-237, 1982.

NAVEH, Z.; LIEBERMAN, Y. S. **Landscape Ecology**: theory and application. New York: Springer Verlag, 1984.

OLIVEIRA, C. S.; NETO, R. M. Gênese da teoria dos geossistemas: uma discussão comparativa das escolas russo-soviética e francesa. **Ra'e Ga**, Curitiba, v.47, n.1. p. 6 -20, 2020.

POZO, J. M. Introducció: paisatge, ciutadania i educació. *In*: NOGUÉ, J.; PUIGBERT, G. B.; LOSANTOS, A. (org.). **Paisatge i Educació**. Olot: Observatori del Paisatge de Catalunya; Barcelona: Departament d'Ensenyament de la Generalitat de Catalunya, 2011. p. 18-45.

ROHDE, G. M. **Epistemologia Ambiental**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

ROMARIA DE PASTORES DA SERRA DA ESTRELA VIRA DOCUMENTÁRIO. **Abri-IAbril**, Lisboa, 14 de setembro de 2018. Disponível em: < <https://www.abrilabril.pt/cultura/romaria-de-pastores-da-serra-da-estrela-vira-documentario>>. Acesso em 14 de abril de 2020.

ROMERO, A. G; JIMÉNEZ, J. M. **El paisaje en el ámbito de la Geografía**. México: UNAM, 2002.

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Géosystèmes et Paysages**: bilan et méthodes. Paris: Armand Colin, 1991.

SANDERS, R. Was first nuclear test the start of new human-dominated epoch, the Anthropocene? **Berkeley News**, Berkeley, jan. 2015. Disponível em: <https://news.berkeley.edu/2015/01/16/was-first-nuclear-test-dawn-of-new-human-dominated-epoch-the-anthropocene/>. Acesso em: 02 de ago. 2019.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: EDUSP, 2008.

SAUER, C. O. A Morfologia da Paisagem. *In*: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (org.). **Paisagem, Tempo e Cultura**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2004. p. 12-74.

SERPA, A. Milton Santos e a Paisagem: parâmetros para a construção de uma crítica da paisagem contemporânea. **Paisagem Ambiente - ensaios**, São Paulo, n. 27, p. 131 – 138, 2010.

SCIFONE, S. **A Construção do Patrimônio Natural**. São Paulo: FFLCH, 2008.

SMITH, B. D. Niche construction and the behavioral context of plant and animal domestication. **Evolutionary Anthropology**, v.16, n.5, p. 188–199, 2007.

SOHN-RETHEL, A. Die Formcharaktere der Zweiten Nature. *In*: BEZZEL, C.; SOHN-RETHEL, A.; BRUECKNER, P.; DISCHNER, G.; ECKELT, M.; GORSEn, P.; KROVOZA, A.; RICKE, G. **Das Unvermögen der Realität**: beiträge zu einer anderen materialistischen Ästhetik. Berlin: Klaus Wiesenbach, 1974. p. 185-207.

SOTCHAVA, V. B. **O Estudo de Geossistemas**: métodos em questão. n.16. São Paulo: IGEOG-USP, 1977.

SILVA, A. T. O Futuro da Energia Nuclear. **Revista USP**, São Paulo, n.76, p. 34-43, 2008.

SUKOPP, H. Wandel von flora und vegetation in Mitteleuropa unter dem einfluss dês menschen. **Berichte uber Landwirtschaft**, Bonn, v. 50., n.1, p.112-139, 1972.

TERMORSHUIZEN, J. W.; OPDAM, P. Landscape services as a bridge between landscape ecology and sustainable development. **Landscape Ecology**, v. 24, n. 8, p. 1037–1052, 2009.

TERRELL, J. E. *et al.* Domesticated Landscapes: the subsistence ecology of plant and animal domestication. **Journal of Archaeological Method and Theory**, v. 10, n. 4, p. 323–368, 2003.

THOMAS, J. A.; WILLIAMS, M.; ZALASIEWICZ, J. **The Anthropocene**: a multidisciplinary approach. Cambridge: Polity, 2020.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. **A memória biocultural**: a importância ecológica das sabedorias tradicionais. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

TOMASELLO, M. The ultra-social animal. **European Journal of Social Psychology**, v. 44, n.3, p. 187-194, 2014.

TSING, A. L. *et al.* (org.) **Arts of Living on a Damaged Planet**: ghosts and monsters of the anthropocene. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2017.

WACKERNAGEL, M; BEYERS, B. **Der Ecological Footprint**: die welt neu vermessen. Hamburg: Europäische Verlagsanstalt, 2010.

WALLENIUS, C. A. R. Geopolítica local y paisaje: la defensa comunitaria del territorio. *In*: CHECA-ARTASU, M. M.; MARTÍN, P. S. (org.). **El Paisaje**: reflexiones y métodos de análisis. Ciudad de México: Ediciones del Lirio, 2017. p.295–317.

WESTERINK, J. *et al.* Landscape services as boundary concept in landscape governance: building social capital in collaboration and adapting the landscape. **Land Use Policy**, v. 60, p. 408–418. 2017.

## AGRADECIMENTOS



Fica aqui o meu mais profundo agradecimento ao meu grande mestre, colega e amigo, José Manuel Mateo Rodriguez, que me ensinou que se aprende sobre as paisagens caminhando. Para onde quer que tua boa energia tenha caminhado, meu amigo, saiba que estaremos sempre seguindo tuas pegadas!

# DAS PAISAGENS ORIGINÁRIAS ÀS PAISAGENS ANTROPOGÊNICAS: AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA COMO TESTEMUNHO DE UM PERCURSO



Valdir Adilson Steinke  
Gabriella Emilly Pessoa  
Sandra Barbosa

## INTRODUÇÃO

Seguramente, inúmeros leitores e pesquisadores são levados a acreditar que discutir a definição de paisagem é algo infrutífero. Tal conceito, de acordo com alguns, já está superado. Torna-se deveras corriqueiro encontrar uma definição simples - e até objetiva - de paisagem, induzindo pessoas ao erro de que o conceito de paisagem está exaurido.

No entanto, ao ampliar e aprofundar o debate, colocando algumas questões mais contundentes em foco, é inevitável perceber que o tema exige mais seriedade. A paisagem impõe um conjunto de reflexões, argumentos e considerações que reconstruem os elementos capazes de subsidiar o conceito de paisagem.

Neste primeiro exercício, não se trata de defender quais áreas do conhecimento tem mais razão e propriedade a respeito do conceito, pois a diversidade de abordagens - que muitas vezes não conversam entre si - é intrínseca a própria fragmentação das ciências e áreas afins, peculiares do século XX. Nesse sentido, a Biologia, a Geografia, a Geologia, as Artes, a Arquitetura, a Filosofia, entre outras áreas do conhecimento, debruçaram-se sobre essa terminologia e, dentro do que as suas demandas esboçaram, deram ao conceito o significado que mais se adequou aos propósitos específicos de cada área.

Isso, por si só, já se consolida como uma evidência da miscelânea de concepções. Conseqüentemente, gera uma certa confusão aos leigos e, até mes-

mo, aos mais experientes - porém desavisados - investigadores. Em uma leitura superficial, leva a crer que essa polissemia é apenas um resultado da complexidade da paisagem. Contudo, é possível perceber que a miscelânea de significados empregados ao termo não passa de uma fuga elegante do enfrentamento da complexidade; complexidade que a paisagem carrega consigo em qualquer que seja a área do conhecimento.

Essa fuga se revela na nítida simplificação utilizada em todas as áreas citadas anteriormente: a percepção como função central para análise da paisagem, seja de interpretadora da paisagem, seja de uma paisagem interpretada.

Ao considerar a percepção como elemento central, é inequívoca a inserção de variáveis imponderáveis, que possuem um elevado caráter subjetivo, na qual se atribui as preferências daquele que percebe a paisagem. Seguramente, essas variáveis induzem respostas e são extremamente vulneráveis, especialmente para as análises de longo prazo, considerando que as sociedades não são estáticas no espaço-tempo. Como resultado, preferências e percepções do passado podem ser distintas no presente e no futuro.

Por isso, as meras relações causais, quando inseridas de modo hierárquico ou quando as hierarquias são impostas por percepções de indivíduos, grupos e sociedades, não se sustentam no médio e longo prazo, quiçá por estarem viciadas para o próprio tempo presente. Em um ambiente acadêmico e científico, qualquer resultado concebido nessas condições, torna-se não-falseável e, portanto, perde seu valor científico.

Nesse quesito, impõem-se a abordagem complexa, a qual já temos contribuições relevantes na análise da paisagem. Obviamente, esse caminho é muito mais árduo e com maior número de exigências teóricas e metodológicas, que não permitem tratar a Geografia como uma mera "ciência de síntese", visto que impõem muito mais do que resultados generalizados e abreviados. Assim sendo, a contribuição de Monteiro (2000) é valiosa para definição da paisagem:



"uma 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, em perpétua evolução." (MONTEIRO, 2000, p. 39).

A abordagem da paisagem, via conceito de unidade complexa abordada por Morin (1991, 1997), segue na direção de uma interpelação simultaneamente científica e filosófica. Segundo o autor, os sistemas complexos possuem inter-relações entre seus componentes e, conseqüentemente, dos sistemas entre si. Tanto os sistemas quanto os componentes processam na dependência e interdependência de um organismo complexo, no qual o “efeito mais notável é a constituição duma forma global retroagindo sobre as partes, e a produção de qualidades emergentes quer ao nível global, quer ao nível das partes” (Morin, 1997, p. 142).

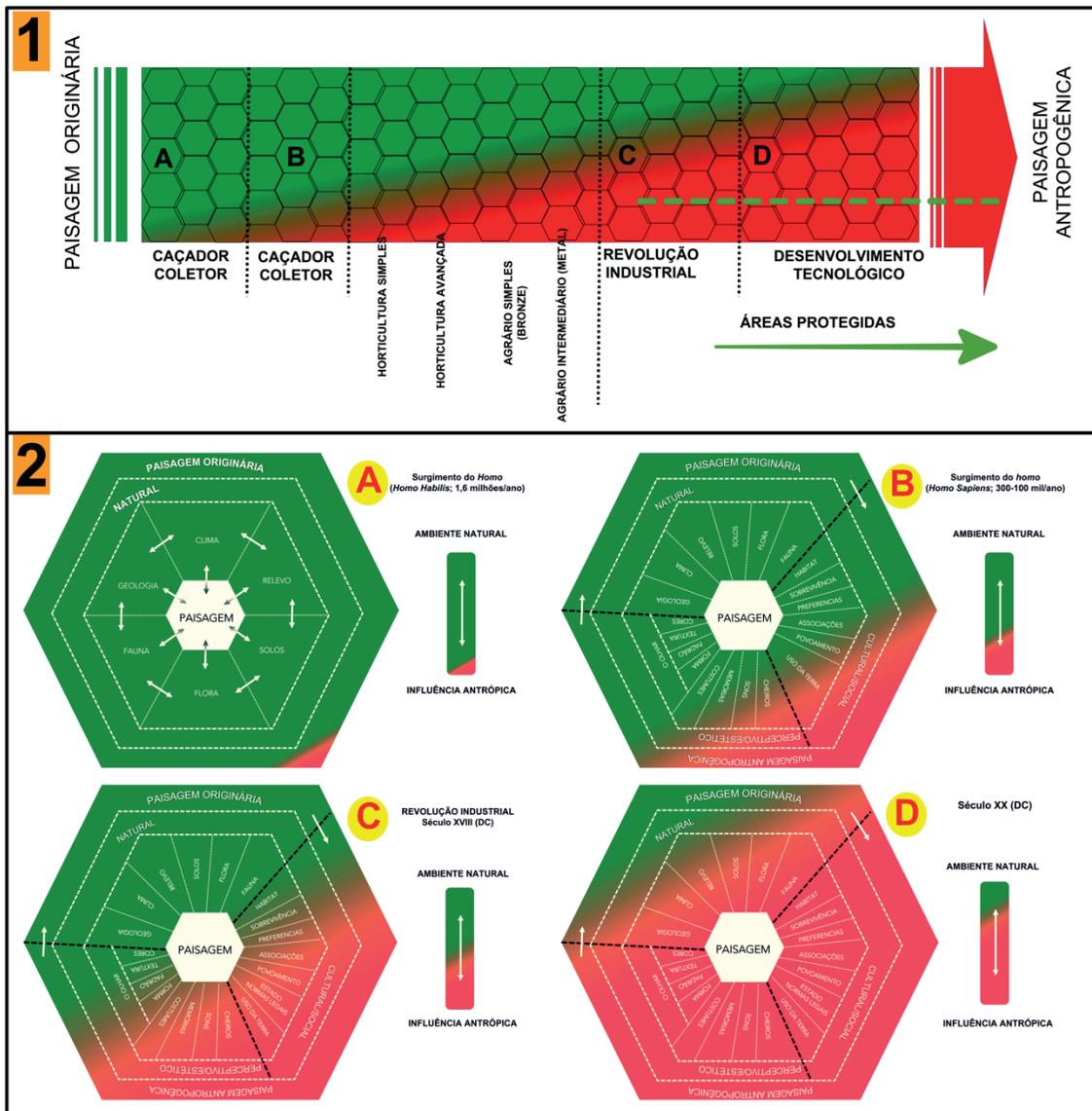
A paisagem entendida como um sistema complexo retém, essencialmente, o registro das situações a qual foi submetida. Essas situações ocorridas no sistema podem ser significativas para definir as origens, os percursos evolutivos, e, em certa medida, podem indicar cenários futuros. A fim de realizar um diagnóstico do estágio atual de um sistema complexo de tal envergadura, a paisagem, é necessário considerar as condições peculiares do instante da análise da paisagem. Essas devem permitir a investigação dos encadeamentos temporais e espaciais necessários em diferentes níveis escalares.

Pela complexidade que a paisagem traz consigo, inevitavelmente afronta-se um desafio central de cunho estritamente geográfico: as escalas. As diversas escalas que podem existir em uma única paisagem interagem entre si, horizontal e verticalmente, no espaço-tempo, com todas as suas conexões, inclusive as “ocultas” (ver Capra, 2002).

Por conta disso, as abordagens para estudos de paisagem passam, necessariamente, por cuidados nos limites de intervenção. Geralmente, os limites derivam de uma lógica política: os parâmetros são os limites definidos pela esfera administrativa responsável pela gestão territorial, descuidando dos processos fundamentais de funcionamento latente à paisagem.

Na abordagem adotada no presente texto, procurou-se representar o processo complexo e dinâmico de gênese e transformação da paisagem. Aqui, a paisagem originária é definida como a que antecede a presença humana e, a partir da inserção da espécie Homo (*Habilis e depois Sapiens*), torna-se uma paisagem antropogênica.

Na figura 01, apresenta-se um esboço dos processos de transformação temporal. Os hexágonos refletem as células de compartimentação espacial da paisagem, a qual pode ser moldada para inúmeras escalas temporais e espaciais, sem renunciar à dinâmica constante dos processos atuantes.



**Figura 01: 1) Esboço da escala temporal de transformação da paisagem originária para antropogênica e 2) Situações de intervenções na paisagem originária pela inserção antrópica.** A) A paisagem originária diante do surgimento do *Homo Habilis*; B) A Paisagem originária pela intervenção do *Homo Sapiens*, considerado como o marco inicial da paisagem antropogênica; C) A paisagem antropogênica pela intervenção acelerada da Revolução Industrial; e D) A paisagem antropogênica como predominante e deixando suas impressões advindas do processo de transformação espaço-temporal. Elaboração dos autores.

Os pilares dessa perspectiva são os trabalhos de Schellnhuber (1999), Steffen et al. (2004, 2011, 2016), Waters et al. (2016), Ellis e Haff (2009), Ellis (2011, 2015), Ellis et al. (2016) e Young (2015). Partiu-se de uma abordagem capaz de subsidiar o que aqui iremos denominar de paisagens antropogênicas.

Considerando as inúmeras possibilidades para apresentar como resultado, e levando em consideração a transformação da paisagem, optou-se por observar as unidades de conservação da natureza, implementadas pela esfera fede-

ral brasileira no período entre 1937 e 2022, com a perspectiva de referenciar as unidades - nossos recortes territoriais - como testemunhos relevantes para exemplificar os resquícios de uma dinâmica geo-histórica.

## A EVOLUÇÃO AMBIENTAL NO CONTEXTO BRASILEIRO



Há uma crescente preocupação com o meio ambiente: dentre as questões centrais discutidas nos fóruns e relatórios ambientais nas décadas mais recentes (entre 1960 e 2021), destacam-se o acelerado esgotamento de recursos naturais, a degradação dos ecossistemas, a crise climática, os efeitos da deterioração ambiental e a necessidade urgente de proteção do meio ambiente.

A participação brasileira institucional no processo de conservação e preservação ocorre a partir da década de 1930. Daí, foram criadas as primeiras áreas protegidas, com foco na conservação da natureza: os parques nacionais. Mais tarde, os parques nacionais vieram a integrar o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), vinculadas de modo mais contundente a esfera federal e formando o conjunto de leis protecionistas (EHRlich, 2002; OLIVEIRA, 2010).

A estrutura ambiental vigente no Brasil foi fortemente influenciada pelo movimento ambiental internacional. Essa influência percorre desde o Iluminismo e Romantismo europeu até as correntes ambientais norte-americanas. O ícone desse movimento global foi a criação do Parque Nacional de Yellowstone, localizado nos Estados Unidos, em 1872. Até então, não havia registros da criação de parques voltados a preservação e conservação. No Brasil, o final do século XIX e o início do século XX foram marcados pelo baixo interesse político na criação de áreas ambientalmente protegidas (RYLANDS & BRANDON, 2005; AGUIAR *et al.*, 2013). Porém, no século XX, há uma guinada para a preservação do meio ambiente por estratégia geopolítica. A partir da abertura de fronteiras e da globalização, passa a existir maior envolvimento de grupos de investigação. Em grande medida, esses grupos acabam por influenciar as instituições públicas, inserindo o país na temática de proteção ambiental em alinhamento com os principais países envolvidos na questão.

Dessa forma, pode-se estabelecer como marco zero o ano de 1937, quando foi criado o Parque Nacional do Itatiaia, no Rio de Janeiro. Em 80 anos, foram criadas outras 323 unidades territoriais destinadas a proteção e conservação da natureza no Brasil, protegidas por lei (FRANÇA, 2011; MERCADANTE & VIANA, 2015).

Por deter a maior biodiversidade mundial, o Brasil se consagrou como líder

ambiental no cenário mundial. Possuindo entre 15% e 20% das espécies até então catalogadas, o país lidera o ranking dos dezessete países que detém 70% da biodiversidade mundial. Ainda, o país abriga o maior número de espécies endêmicas conhecidas no mundo (FORZZA *et al.*, 2012; CÁCERES *et al.*, 2014; MAIA *et al.*, 2015; Brazilian Flora Group, 2016; PNUD, 2016).

O Brasil foi o primeiro signatário da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) durante a Conferência das Organizações das Nações Unidas (ONU) sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no evento conhecido como Rio 9215. O país é considerado um membro importante na Conferência das Partes, convenções e acordos ambientais mundiais, o que lhe confere responsabilidade especial no cumprimento dos compromissos de conservação dos ecossistemas naturais (PRATES & IRVIN, 2015; MMA, 2018).

No que tange a diversidade de ecossistemas, o Brasil abrange seis grandes biomas classificados (MMA, 2018; IBGE, 2019), localizados em áreas continentais e áreas litorâneas, contando com um ecossistema marinho costeiro que engloba a parte marinha e os seus recursos. Entre os seis biomas, dois são considerados *hotspots*: a Mata Atlântica e o Cerrado (HENRY-SILVA, 2005; MMA, 2018).

De acordo com Moraes (2005), o território é a materialidade terrestre que abriga o patrimônio natural de um país, suas estruturas de produção e os espaços de reprodução de uma sociedade. É nele que estão alocados as fontes e os estoques de recursos naturais disponíveis para a coletividade e os recursos ambientais existentes.

No entanto, é nesse mesmo território que se acumulam as formas espaciais criadas pela sociedade em sua trajetória temporal, imprimindo suas digitais em um processo de apropriação que se dá de diversas formas: social, econômica, cultural e ambiental. Em consequência disso, vemos a reformulação dinâmica e complexa das paisagens originárias - anteriores a existência do Homo Sapiens - em paisagens antropogênicas.

Nas civilizações pós-Revolução Industrial, inseridas no contexto de globalização, prioriza-se o poder econômico do capital. Com isso, reproduzem-se espaços sociais com profundas desigualdades e transformações ambientais, muitas delas irreversíveis para o ambiente natural. Essa irreversibilidade só ocorre pela precariedade de consciência humana acerca dos valores e benefícios da natureza preservada. Desse modo, a ênfase se dá no caráter global e interdependente dos países. Os assuntos e problemas ambientais são socializados e compartilhados para além das fronteiras políticas estabelecidas, embora os benefícios econômicos da degradação ambiental sejam partilhados entre poucos (HARVEY, 1974; LENOBLE, 1975; BENTON, 1989 e 1994; CASTREE, 1995; HAS-

15 2ª Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. O conceito de biodiversidade foi o centro das discussões. No evento, assinou-se a Convenção de Diversidade Biológica – CDB.

SLER, 2005; LIMA, 2011; DOWBOR, 2017).

A destruição dos ecossistemas brasileiros teve seu início na era colonial. Além da instalação de populações ao longo da costa e o genocídio das populações indígenas, houve a primeira superexploração do país em seu primeiro ciclo econômico: o Pau-Brasil, que gerou um grande desmatamento da Mata Atlântica e a ameaça de extinção da espécie.

O segundo ciclo econômico brasileiro perdurou do século XIX até 1930, sendo conhecido como Ciclo do Café. Esse ciclo afetou principalmente as florestas das regiões sudeste e nordeste do país, ocupadas por grandes propriedades produtoras de café. A grande produção da semente comprometeu os estoques hídricos que abasteciam a capital onde residia a corte brasileira: o Rio de Janeiro. Conseqüentemente, houve desapropriações das fazendas de café para recuperação de florestas; um dos primeiros registros da intenção de criação de espaços protegidos. Embora não delimitadas geograficamente, essas áreas se converteriam, mais tarde, em Unidades de Conservação reguladas por lei (HASSLER, 2005; FRANCO *et al.*, 2015).

As Ordenações Filipinas possuem grande influência na legislação brasileira quanto ao estabelecimento de regras de controle da exploração da vegetação, do uso do solo, das águas continentais e marinhas, e da caça. Foi entre as décadas de 1930 e 1960 que se consolidaram, na legislação do Brasil, os primeiros elementos de garantia de um regime diferenciado de proteção e gestão de partes importantes e estratégicas do território brasileiro.

Na década de 1930, com a posse de Getúlio Vargas como Presidente da República, ocorreram diversas mudanças no cenário político. Com o objetivo de colocar o Brasil no rumo da modernidade e criar articulações internacionais como estratégia geopolítica, a conservação do meio ambiente se tornou um dos assuntos em destaque. Como estava presente nos debates internacionais, Vargas aderiu a essa agenda com a criação dos primeiros parques nacionais. Nesse período, foram promulgadas as primeiras leis de proteção dos recursos naturais e as primeiras áreas protegidas, como modo de consolidação do tímido movimento conservacionista que se tornaria efusivo em décadas posteriores (BORGES, 2009; FRANCO *et al.*, 2015).

No ano de 1937, foi oficialmente criada a primeira Unidade de Conservação (UC) Federal: o Parque Nacional de Itatiaia, localizado no Rio de Janeiro. Logo em seguida, em 1939, foram criados os parques nacionais do Iguaçu e da Serra dos Órgãos. Os Parques Nacionais foram as primeiras categorias de unidades de conservação (UCs) a serem criadas no país. Além dos Parques, a categoria de Florestas Sustentáveis, também prevista na época, tinha a finalidade econômica de exploração sustentável de recursos florestais. A regulamentação dessas áreas, por meio do uso sustentável, tinha como objetivo evitar o esgo-

tamento das florestas. Até início da década de 1970, essas duas categorias se revezaram nas criações de UCs federais e, posteriormente, outras categorias foram definidas (HASSLER, 2005), conforme veremos adiante.

Até o final da década de 1960, o país não possuía critérios técnicos adequados para a escolha de áreas protegidas, que eram definidas basicamente por meio de sua beleza cênica e oportunidade política.

O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), criado em 1967 e vinculado ao Ministério da Agricultura, coordenou e implementou medidas visando a utilização racional e proteção dos recursos naturais e o desenvolvimento florestal. Já a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA) foi criada em 1973, ligada ao Ministério do Interior, atuando no controle da poluição, promovendo a educação ambiental para a sociedade e a proteção dos ecossistemas. Esses dois órgãos se alternaram na gestão e fiscalização dessas áreas até o final da década de 1980 (MITTERMEIER et al., 2005).

A vinculação hierárquica dos órgãos ambientais no governo dessa época entrava em contradição com os objetivos conservacionistas. Isso ocorria porque os Ministérios do Interior e da Agricultura conduziam agendas nacionais desenvolvimentistas, dando prioridade para os setores econômicos e produtivos. Ambas apresentavam problemas em relação à autonomia de recursos e ao quadro funcional, inadequado para o atendimento da demanda ambiental do país (VALLEJO, 2003).

Em 1981, a fim de preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental, foi sancionada a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). A PNMA vincula o meio ambiente ao desenvolvimento sustentável, à segurança nacional e à dignidade da vida humana. A partir da implementação dessa política, houve uma melhoria na estruturação ambiental e, em 1985, foi criado o Ministério do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. Após a promulgação da nova Constituição Federal, em 1989, a SEMA, o IBDF e as Superintendências de Pesca (SUDEPE) e da Borracha (SUDHEVEA) foram unificadas em uma única instituição: o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) (GODOY & LEUZINGER, 2015; MMA, 2018).

A PNMA estabeleceu a criação do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), tendo como consequência o fortalecimento da matéria ambiental sob o ponto de vista da melhora da estrutura e da legislação. A histórica degradação ambiental aliada à impunidade, reforçada pelo precário amparo legal até a década de 1980, motivaram a evolução dos instrumentos jurídicos sólidos para a proteção do meio ambiente, que se tornou volumosa e vigorou-se no Direito Ambiental (MACE-DO, 2014; MMA, 2018; BENJAMIN, 1999, 2008).

Já no século XXI, alguns temas ambientais se individualizaram em órgãos

específicos. Foi o caso da gestão das águas, das florestas e das UCs, que saíram da gerência do IBAMA. A partir de 2007, as UCs ficaram sob a responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio), criado em 28 de agosto de 2007 pela Lei 11.516 (SILVA & SOUZA, 2009; LIMA, 2011). Essa autarquia federal tem suas atribuições legais delimitadas conforme o parágrafo primeiro, inciso I da referida lei:

(...) executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza, referentes às atribuições federais relativas à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação instituídas pela União. (ICMBio, 2018).

O Direito Ambiental se consolidou como ramo do Direito a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988. Esse ramo funciona como interface entre o direito público e o privado, intervindo nas atividades de particulares para adequá-las as regras de preservação ambiental dos territórios protegidos. Até 1988, as questões ambientais eram tratadas por outros ramos do Direito e da ciência conforme tipificações de cada assunto, tendo início no Código Civil de 1916, como propriedade e patrimônio (BENJAMIN, 2008; BORGES et al., 2009).

Após a promulgação da Constituição Federal de 1988, destacam-se importantes políticas nacionais que incidem diretamente sobre as questões ambientais. Além da instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), editado pela Lei nº 9.985/2000, outras normas são publicadas com intuito de conduzir e disciplinar questões ambientais importantes no país. Em 2006, o governo criou a Política Nacional de Populações e Comunidades Tradicionais (PNAP), com o objetivo de executar diretrizes ambientais integradas entre unidades de conservação, terras indígenas e territórios quilombolas. A integração desses territórios ao SNUC evidencia a função dessas áreas na conservação da biodiversidade e no desenvolvimento nacional, além de promover o fortalecimento do sistema de Unidades de Conservação (UCs) (MMA, 2018; BRASIL, 2011).

Em 1992, no Rio de Janeiro, houve a realização da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (conhecida como Eco 92 ou Rio 92), evento histórico fundamental para a estruturação ambiental brasileira. O evento contou com a assinatura da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), um dos mais importantes instrumentos norteadores das políticas nacionais e internacionais de conservação da biodiversidade, tendo a Convenção das Partes (COP) como órgão diretivo de gestão e implementação. Os encontros mundiais de avaliação do cumprimento das diretrizes da CDB, organizados pelo COP, são realizados de forma periódica pelos países signatários para o estabelecimen-

to de compromissos conservacionistas (PEREIRA & SCARDUA, 2008; MILANO, 2012).

## AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA NO BRASIL



O SNUC regulamentou o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal de 1988, que trata o meio ambiente como um bem coletivo e firma o dever de cada cidadão de protegê-lo. Por essa razão, é necessária a participação da sociedade através de denúncias e do monitoramento de possíveis crimes e excessos que degradem o meio ambiente. Juntamente ao SNUC, a Lei de Crimes Ambientais de n.º 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, regulamentada pelo Decreto nº 6.514 de 2008, é uma ferramenta de cidadania, cabendo a todos os cidadãos observá-la e implementá-la, por meio de amplo conhecimento e vigilância do meio ambiente (BORGES et al., 2009; MERCADANTE & VIANA, 2015).

A Constituição Federal de 1988 determina que todas as Unidades da Federação delimitem seus espaços territoriais com atributos naturais a serem especialmente protegidos. Portanto, a alteração e a supressão em áreas protegidas só podem ocorrer mediante Lei e autorização prévia do devido órgão ambiental. A Constituição também veda qualquer utilização que comprometa a integridade justificada para a criação da UC (BRASIL, 1988; PEREIRA & SACARDUA, 2008).

De acordo com o SNUC, as UCs são espaços territoriais que possuem características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, que possuem regime especial de administração. Seus limites devem ser claramente definidos, junto com seus recursos naturais, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção e conservação da natureza. Elas devem possuir, para eficiência de sua função, clareza de definição de abrangência dada pela qualidade documental, espacial e correspondente à realidade local (LIMA et al., 2014).

Em vista disso, as UCs devem respeitar a imutabilidade, no sentido em que a interferência humana não é permitida, a não ser a que estiver exposta em seus planos de manejo. Em alguns casos, há uma relativa intocabilidade, de acordo com categorias extremamente restritivas. A utilização e exploração dos recursos protegidos pelas unidades, quando permitido, deve ocorrer de modo sustentável, dentro dos parâmetros que atendam aos requisitos e objetivos para os quais foram criadas (MEDEIROS, 2006).

Para que uma área assuma o formato jurídico-ecológico de uma UC, deve atender os requisitos indicados em lei, como: sua relevância natural e o objeto de conservação, seu grau de ameaça e a prioridade de conservação, o caráter oficial, a delimitação geográfica e o regime especial de proteção e administra-

ção (LOPES & VIALÔGO, 2013; PEREIRA & SCARDUA, 2008). Dentre as inúmeras funções de uma UC, destacam-se a defesa de amostras da diversidade evolutiva das espécies — em níveis adequados para aproveitamento público, a pesquisa científica e o uso sustentável dos recursos naturais.

As categorias de UCs de Proteção integral são: Estação Ecológica (ESEC), Monumento Natural (MONA), Parque Nacional (PARN), Reserva Biológica (REBIO) e Refúgio de Vida Silvestre (REVIS). As categorias de UCs de Uso Sustentável são: Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Reserva de Fauna (REFAU), Floresta Nacional (FLONA), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), Reserva Extrativista (RESEX) e Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPNs) (BRASIL, 2000; AGUIAR, 2013; FRANCO, et al., 2015).

Nesse contexto, o limite territorial de uma Unidade de Conservação (UC) é o elemento concreto de referência onde o Estado deve atuar. Os limites das UCs representam uma barreira administrativa e física para supressões, pressões e ameaças internas e externas, em que pese a infinidade de conflitos que tal processo já tenha causado. Assim, o Estado brasileiro atua para a conservação e/ou preservação ambiental. O estabelecimento de distintas tipologias e categorias de UCs para a gestão ambiental tem o intuito de garantir a preservação e a relativa intocabilidade de algumas áreas, assim como a conservação por meio da utilização controlada dos recursos naturais em áreas específicas (MEDEIROS, 2006; MEDEIROS & YOUNG, 2011; BENJAMIN, 1999).

De acordo com MEDEIROS (2006), “Unidade de Conservação” é uma das tipologias previstas no modelo ambiental brasileiro. Ela está situada dentro de um grupo mais abrangente denominado áreas protegidas. As categorias se individualizam de acordo com a forma e uso dos recursos naturais nelas existentes ou pela necessidade de resguardar parcelas de biomas, ecossistemas e biodiversidade rara ou ameaçada de extinção, com avaliação dos graus de vulnerabilidade e pressão.

Atualmente, não se concebe mais a conservação ambiental dos espaços protegidos livre da interferência humana. Por isso, as políticas públicas ambientais desenvolvem cada vez mais instrumentos de promoção de gestão participativa (BENSUSAN, 2006; ABREU & PINHEIRO, 2012). Isso se demonstra na própria lei do SNUC, a qual afirma que, para qualquer implementação de UCs, deve haver consulta pública (com poucas exceções).

A inserção da instância social nos processos de conservação é um modo de romper com a falsa ideia de que as UCs são empecilhos para o desenvolvimento do país. No caso das áreas com comunidades tradicionais, alternativas econômicas sustentáveis orientadas por planos de utilização e de manejo têm alcançado grande visibilidade. Nacional e internacionalmente, há o estabeleci-

mento de um mercado valioso para a venda de produtos florestais explorados de forma sustentável.

Desse modo, o desenvolvimento sustentável e a gestão participativa têm sido importantes ações, principalmente quanto a melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais e das que vivem no entorno das UCs, favorecendo também a proteção dos seus territórios (ALONSO, et al. 2007; DELGADO et al. 2007; MILANI, 2008; MENDONÇA & TALBOT, 2014).

De acordo com MEDEIROS & YOUNG (2011), as UCs têm sido consideradas bons mecanismos de conservação e justiça social. As políticas públicas inclusivas tendem a promover o consumo de serviços e produtos provindos do desenvolvimento sustentável, pois são atraentes e geram recursos para a sociedade e para as próprias UCs. Como resultado, essas políticas públicas tendem a ser um fator para o desenvolvimento local e regional. Em muitos parques brasileiros, há o oferecimento de serviços recreativos como trilha, parques de lazer, apreciação de belezas cênicas e outras atividades que acabam gerando emprego e renda para as comunidades em seu entorno.

Gradativamente, o conceito de biodiversidade passa a ser concebido como o produto histórico da interação entre o social e o ambiental (FRANCO, 2013). Ao mesmo tempo, abandona-se a ideia de natureza intocada em prol da sustentabilidade ambiental e, a partir disso, o conceito natureza se mostra mais maduro. O humano é considerado parte integrante e necessária da natureza para a compreensão dos processos ecológicos das paisagens em sua totalidade, além de ser responsável por recuperar áreas degradadas e espécies em extinção.

Atualmente, verifica-se a presença humana na maior parte das UCs, mesmo naquelas restritivas à presença humana. Por isso, a construção de políticas que reconheçam essa problemática e direcionem soluções para a sociedade e para o meio ambiente pode ser a alternativa mais adequada (SILVA, 2008).

As UCs surgiram com o propósito de manter a sobrevivência dos espaços naturais. Em outras palavras, as UCs devem garantir que os processos de reprodução e evolução biológica ocorram, além de garantir a manutenção da biodiversidade, com o menor grau de interferência humana possível. À medida que os atos normativos se expandem, surgem novas categorias de áreas que atendem peculiaridades ambientais diversas, para controle de situações específicas, para regulamentação do uso de recursos naturais e para novas formas de utilização sustentável das florestas, de modo a evitar sua escassez e degradação ambiental (BENJAMIN, 1999, 2008; THOMAS & FOLETO, 2012).

Assim, o estabelecimento de áreas protegidas reguladas com base em sólidas delimitações e com o conhecimento da abrangência territorial, assim como a determinação de regras legais para uso e acesso aos sistemas naturais, têm

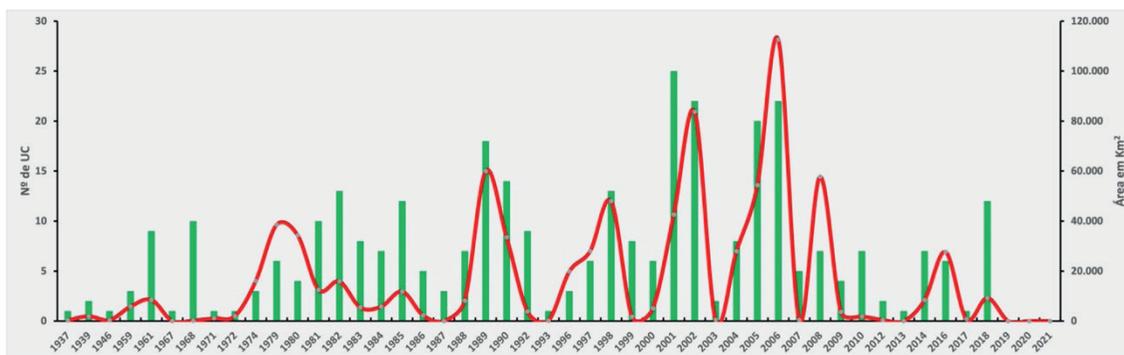
se tornado estratégia importante para a preservação da biodiversidade *in situ* a nível mundial.

As UCs são importantes reservatórios de água e alimento para a sociedade. Elas também atuam no controle de doenças e na regulação do clima, além de serem fontes de inspiração e usos diversos, inclusive de lazer. Por serem espaços com dinâmicas específicas e administração diferenciada, são um interessante regulador e ordenador do território sob a tutela e gestão do Estado brasileiro (PRATES & IRVING, 2015; LEUZINGER, 2007; TRAJANO, 2010).

Diante do exposto, nota-se que as UCs possuem características relacionadas aos contextos regionais onde estão inseridas, o que pode afetar a definição de categorias, extensão, número de áreas etc. Diante disso, ao analisar uma unidade de conservação, recomenda-se fazer uma contextualização com o período de criação, para que haja compreensão da estrutura administrativa e política vigente, assim como averiguar o contexto regional e aspectos tecnológicos e jurídicos envolvidos.

Destaca-se acontecimentos relacionados ao meio ambiente que antecederam picos de criações de UCs: a homologação da Constituição Federal de 1988; a assinatura da CDB em 1992-1993; a assinatura do Protocolo de Kyoto em 1997; a ratificação do SNUC em 2000; a implementação da Política de Áreas Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade (APCB); a homologação de normas de apoio ao SNUC em 2003-2004; a edição do Plano Nacional de Áreas Protegidas (PNAP) em 2006; e a Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-10), em que se definiram as Metas de Aichi (Figura 02).

Figura 02: Evolução temporal da criação de novas UC's no Brasil (1937-2021)



Fonte: Adaptado de Barbosa, 2021 e atualizado até o ano de 2021

## AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E OS BIOMAS BRASILEIROS

Até o mês de fevereiro de 2018, as UCs federais geridas pelo ICMBio somavam 324 áreas, divididas em dez categorias e ocupando cerca de 794 mil km<sup>2</sup>. Essa área representa mais de 9% da extensão do território nacional, excluindo-se a área marítima. Embora constem 12 categorias no SNUC, ainda não existem UCs na categoria Refúgio de Fauna. Ademais, as Reservas Particulares de Patrimônio Natural não foram consideradas neste trabalho, por terem regime de gestão privada.

Dessas 324 UCs contabilizadas, 147 pertencem a categoria de Proteção Integral, com aproximadamente 385,9 mil km<sup>2</sup>. Já as outras 177 são de uso sustentável, com extensão aproximada de 407,7 mil km<sup>2</sup>. A tabela XX e a figura XX demonstram a quantidade e a área das UCs de acordo com cada bioma.

Tabela 01: Quantidade e área das Unidades de Conservação da Natureza por bioma no Brasil

Bioma	Nº de Ucs	Área (mil km <sup>2</sup> )
AMAZÔNIA	128	636
MATA ATLÂNTICA	102	42
CERRADO	47	68
CAATINGA	23	32
MARINHO COSTEIRO	19	10
PAMPA	3	4
PANTANAL	2	1
Total Geral	324*	794

Fonte: ICMBIO (2018) \*Este valor não contabilizou as RPPN's.

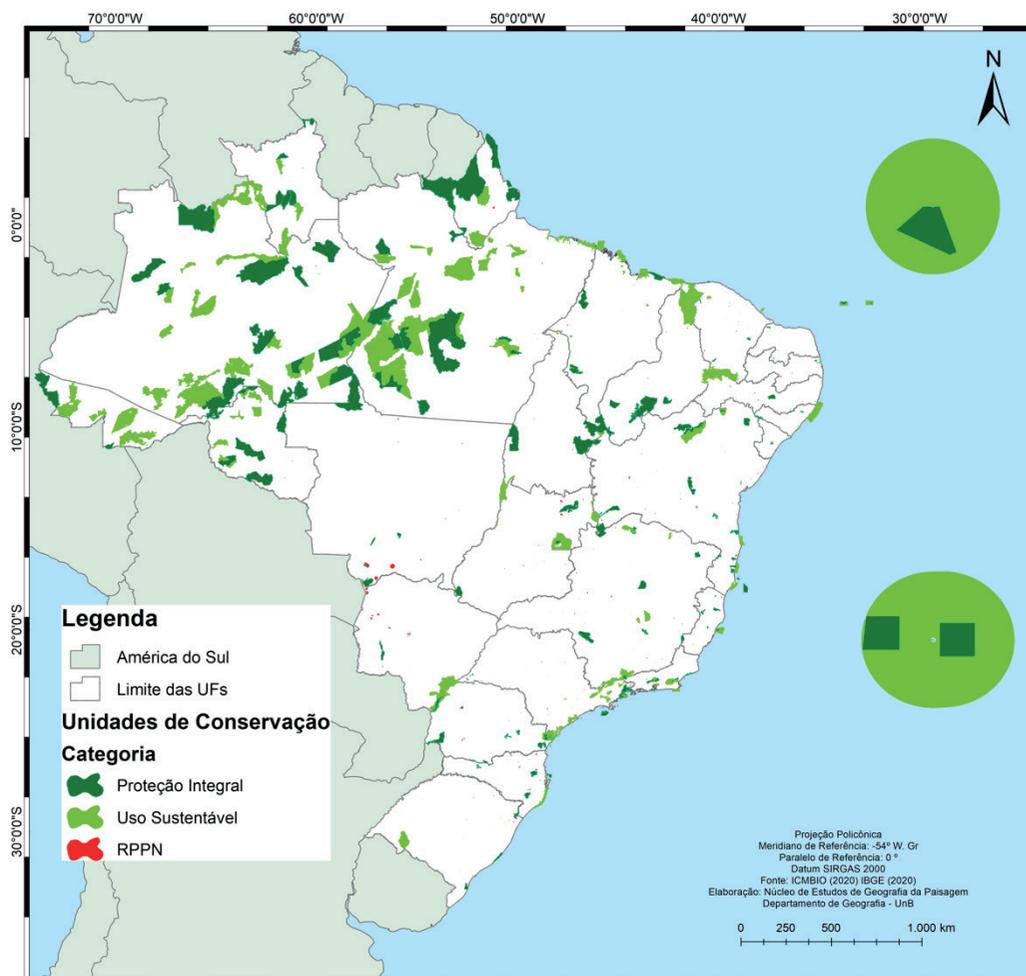


Figura 03: Distribuição espacial das Unidades de Conservação da Natureza (Federais).

Fonte: Elaboração dos autores

A tabela 01 e a figura 03 registram as discrepâncias regionais no número de UCs. Esse é um elemento relevante, pois indica quais são as prioridades no que concerne a conservação dos recursos naturais, através das políticas públicas de delimitação

territorial por fragmentos (UCs). Esses fragmentos são testemunhos do processo de evolução das paisagens originárias para as paisagens antropogênicas, no qual, notoriamente, julgamentos subjetivos de valores acabam por induzir políticas públicas territoriais.

A Amazônia é um dos biomas mais importantes do mundo e, também, o maior bioma brasileiro. No contexto atual, é factível entender que a maior parte das UCs criadas nesse bioma foram propostas a fim de conter os avanços dos processos de degradação ambiental, principalmente do desmatamento. A interface entre UCs e outras áreas protegidas relevantes, como as Terras Indígenas, formam uma barreira necessária e importante ao avanço do agronegócio. No entanto, a paisagem amazônica está cada vez mais atrelada à destruição pelo garimpo ilegal, pela grilagem e pelas queimadas ilegais. Ressalta-se que a Amazônia foi um dos últimos domínios originários a serem modificados pela humanidade, visto que sua alteração teve início, de forma mais intensa, a partir de meados de 1960.

No tangente à Mata Atlântica, seu elevado número de UCs, o segundo

maior do país, pode ser atribuído a uma resposta tardia ao elevado grau de fragmentação do bioma — vide Lei da Mata Atlântica, nº 11.428 de 2006. O nível de degradação ambiental foi ocasionado, principalmente, pelo processo intenso de ocupação costeira do território brasileiro, onde encontra-se a maior parte do bioma, e pela superexploração do Pau-Brasil. Se comparada ao bioma Cerrado, também considerado um *hotspot*, a Mata Atlântica, ainda que menor em extensão, possui mais que o dobro de UCs daquele. Do ponto de vista antropogênico, a paisagem atual da Mata Atlântica é fortemente marcada pelo complexo modelo de urbanização e seus desencadeamentos.

Nas últimas décadas, o bioma Cerrado passou por grandes transformações. A primeira transformação notória se deu por um intenso processo de ocupação territorial, devido a interiorização do Brasil a partir da construção de Brasília. Posteriormente, o Cerrado teve como eixo central a expansão desmedida do agronegócio, principalmente após a possibilidade do plantio de soja. A partir disso, o cuidado com os recursos naturais disponíveis na paisagem originária foi atropelado, contribuindo de forma intensa para a construção de uma paisagem antropogênica.

Atualmente, a paisagem do Cerrado é marcada pela geometria dos plantios nos vastos chapadões do relevo, que possuem solos de elevada predisposição a processos erosivos, contribuindo para os processos de assoreamento dos cursos d'água nas cabeceiras de drenagem de importantes bacias hidrográficas, como: Bacia do Rio da Prata, Bacia Tocantins-Araguaia, Bacia do Paraguai e Bacia do Rio São Francisco.

A Caatinga, como o Cerrado e o Pampa, foi vítima da ilusão de que possuía uma suposta homogeneidade ambiental, fortalecendo as investidas para o declínio de sua qualidade ambiental. Como resultado, é o bioma mais degradado do Brasil (Leal et al., 2005). No caso da Caatinga, a pecuária extensiva, a alta densidade populacional, o crescimento industrial e o desmatamento (Ribeiro et al., 2015), juntamente com variáveis paleo-ecológicas e sistemas climáticos semiáridos, foram os principais agentes de alteração de uma paisagem antrópica. A Caatinga já pode ser considerada uma das fronteiras remanescentes do agronegócio, que atua na região — ainda que cautelosamente —, por meio da irrigação, devido ao seu solo fértil para a agricultura. O contraponto é que a irrigação pode causar a salinização do solo e o manejo impróprio pode causar desertificação, tornando a paisagem ainda mais antropogênica.

No Pantanal, apenas duas UCs Federais foram criadas nesse período de 80 anos. Caracterizado como bioma pelo MMA e IBGE, é importante ressaltar que, foi precisamente analisado por Ab'Sáber (2003) e definido como uma paisagem de exceção. De acordo com o autor, a paisagem se apresenta pautada pela fisiografia das áreas alagadas: é possível que o Pantanal seja, em essência,

uma paisagem hídrica. O complexo sistema hidrogeomorfológico dessa paisagem foi colocado a mercê de um modelo que mescla dinâmicas agropastoris — das mais rudimentares até sistemas de silvicultura moderna mecanizada. Por sua vez, esse tipo de dinâmica levou o bioma a uma condição de elevada vulnerabilidade, especialmente pela fluidez hidrológica peculiar aos baixios planície pantaneira. As queimadas mais recentes demonstram a fragilidade do sistema e sua paisagem levará anos para se estabelecer novamente, firmando-se como uma paisagem antropogênica.

O bioma Pampa sucede o Pantanal quanta a criação de UCs: apenas três foram criadas nesse período. Ao observar o bioma, percebe-se uma marcante paisagem antropogênica, resultado do modelo globalizado de apropriação dos territórios via políticas pautadas pelo capital. Para lucrar, foi necessário implantar processos mono-produtivos, como a pecuária, a soja, o arroz, a indústria de celulose, a silvicultura e a mineração. Alguns rios dessa paisagem altamente antropogênica sofrem uma demanda irreal de água, principalmente nos meses de irrigação do arroz (Calhman, 2008). Como uma paisagem que também possui alta densidade demográfica, há o derramamento de esgoto em seus rios e a contaminação por fertilizantes e pesticidas, advinda da agroindústria atuante na região (Abreu et al., 2019).

Embora fontes difusas causem grandes impactos ao meio ambiente, os processos desencadeadores de transformação das paisagens originárias podem ser mensurados. Os resultados desse tipo de mensuração não apontam somente para uma série histórica ou um conjunto de dados numéricos situados no tempo, mas também para um resultado significativo, capaz de realizar diagnósticos e, por fim, subsidiar prognósticos. Ainda que recente, um esforço significativo tem sido conduzido pelo Projeto MapBiomas: uma rede colaborativa de elaboração dos processos gerais de transformações de usos da terra nos biomas brasileiros. A tabela 02 indica os percentuais de remanescentes de vegetação nativa por bioma:

Tabela 02: Percentual de cobertura da vegetação nativa por Bioma (1985-2020)

Bioma	Cobertura da vegetação nativa (%)
Amazônia	82,1
Caatinga	63
Cerrado	54,4
Mata Atlântica	29
Pantanal	83,8
Pampa	46

Fonte: MapBiomias (2021).

A análise desses dados exige uma série de cuidados, um deles é o modo de observar os números. Uma análise simplista, meramente pautada no valor percentual, conduziria a equívocos clássicos. Nos casos mais emblemáticos, como o da Amazônia e do Pantanal, os altos números de cobertura de vegetação nativa — 82,1% e 83,8%, respectivamente — são utilizados pelo setor do capital produtivo como argumento para o avanço dos processos de desmatamento, pautados num discurso desenvolvimentista.

Esse tipo de argumento é extremamente lesivo e falacioso, já que o desmatamento gera perdas irreversíveis para o meio ambiente e impactos na economia do país. Hoje, é possível afirmar que o desmatamento da Amazônia (ainda com uma elevada porcentagem de cobertura vegetal nativa) fez com que o bioma se tornasse uma fonte de dióxido de carbono, antes um sumidouro de carbono (Gatti et al., 2020; Denning, 2021). No contexto das mudanças climáticas, qual é o valor do desmatamento para a economia mundial?

Partindo da análise dos percentuais remanescentes da vegetação nativa, a observação passa por outra perspectiva. Mesmo os valores baixos de intervenção antrópica podem desencadear processos significativos na dinâmica dos sistemas, até mesmo catastróficos para os ecossistemas. Isso ocorre devido aos seus diferentes graus de fragilidade e, por isso, sistemas sensíveis como o Pantanal exigem o mínimo possível de perturbação.

Indo além dos valores da série histórica do uso das terras, outros elementos devem ser considerados. Por exemplo: a velocidade dos processos desencadeados pelas ações antrópicas. Nesse âmbito, é indiscutível que a velocidade ganhou força pela indução dos processos industriais e tecnológicos, o qual se tornaram cada vez mais intensos. É essa capacidade de velocidade e intensidade que atribui uma das principais características do Antropoceno.

Há um problema intrínseco às UCs, que persiste desde os primeiros parques criados. Ao analisar as Unidades de Conservação da Natureza e associá-las

aos processos de transformações da paisagem, é possível verificar que as UCs são representações consolidadas de um modelo de fragmentação. Isto é, as sociedades modernas as criaram, mas ao mesmo tempo, afastaram-se da natureza e a tornaram um mero objeto de contemplação. Ao redor das UCs, em que pese as zonas de amortecimento, há um nível de degradação ambiental que cerca e sufoca as unidades conservadas. Obviamente, as UCs se mantêm como uma área de certa qualidade ambiental, mas deve-se olhar o meio ambiente como um sistema. Não é possível que certas áreas se mantenham com qualidade ambiental se todo o restante está sendo devastado. Não é possível esperar que uma unidade de conservação mantenha a conservação se todo o restante do sistema está em colapso.

A fragmentação das unidades de conservação possui diversas faces: a precariedade de fundamentos que originam a maioria dessas áreas; a imensa gama de conflitos socio-territoriais desencadeados; os crimes ambientais que ainda ocorrem; a precária atuação do Estado na manutenção e gerenciamento dessas áreas; a ausência de articulação entre os instrumentos legais – todos esses problemas demonstram que as UCs se perderam em ideais de fragmentação e descaso para com o meio ambiente.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**



Ao direcionar o olhar para o que representam as unidades de conservação, é possível perceber a evolução da paisagem e seus conceitos. As UCs, como núcleos amostrais do processo geohistórico da dinâmica da paisagem, revelam as valências e as limitações dos modelos de apropriação territorial, especialmente após a revolução industrial.

Torna-se possível observar que as UCs são consideradas resquícios desgastados da paisagem originária, pois se refere a um período inferior a um século (1937-2018) que, portanto, sofreu com a revolução antrópica. Ainda assim, é possível encontrar elementos da paisagem originária nas UCs, principalmente ao considerar que o Brasil passou por uma revolução industrial tardia.

Ainda que sejam os melhores exemplares das paisagens originárias, as UCs foram bastante alteradas. Seguramente, ao buscar as marcas do processo antropogênico nos domínios das UCs, depara-se com uma série de elementos abióticos e bióticos que não deixam dúvidas quanto ao peso da intervenção humana, seja pela degradação direta ou indireta, seja pelo próprio modelo de conservação induzido pelo plano de manejo. Ainda assim, a sociedade alça as UCs como ícones de uma suposta natureza intocada, capaz de remeter ao que

seria, então, um ambiente original.

Por fim, é essencial que haja uma mudança profunda no entendimento do que seja uma unidade de conservação. Para isso, é necessário que surja uma nova forma de ver o meio ambiente, na qual ele não seja visto apenas como unidades territoriais desconectadas do todo, mas parte de um sistema global. O meio ambiente interfere na sociedade, assim como a sociedade interfere, de forma muito contundente e mais intensa, no meio ambiente. Enquanto não houver equilíbrio entre humanidade e meio ambiente, o sistema, como conhecemos hoje, está fadado ao colapso.

## REFERÊNCIAS



Ab'Sáber, AN. (1997). Dos Espaços da Natureza à Presença do Homem / From Nature's to the Presence of Man. In: MONTEIRO, S.; KAZ, L. (Eds.). Presença do Brasil. Rio de Janeiro: Alumbamento. p. 79-104

Ab'Sáber, A. N. (2003). Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas (Vol. 1). Ateliê editorial.

Abreu, MJP.; Pinheiro, MR. (2012). Participação da Sociedade civil na gestão de unidades de conservação. Em: Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação. Realização: WWF-Brasil/IPÊ– Instituto de Pesquisas Ecológicas. Organizadora: Maria Olatz Cases. WWF-Brasil, Brasília.

de Abreu, R. C., Cunningham, C., Rudorff, C. M., Rudorff, N., Abatan, A. A., Tett, S. F., ... & Sparrow, S. N. (2019). Contribution of anthropogenic climate change to april-may 2017 heavy precipitation over the uruguay river basin. Bulletin of the American Meteorological Society.

Aguiar, PCB.; Moreau, AMS. dos Santos; Oliveira E. (2013) Áreas naturais protegidas: um breve Histórico do surgimento dos parques Nacionais e das reservas extrativistas. Revista Geográfica de América Central - Número 50.

Alonso, A.; Costa, V.; Maciel, D. (2007). Identidade e estratégia na formação do movimento ambientalista brasileiro. Novos estud. - CEBRAP [online]. n. 79, pp.151-167.

Antunes, PB. (2000). Dano ambiental: uma abordagem conceitual. Rio de Janeiro, Lumen Juris.

Barbosa, SM da Silva. (2018). Avaliação da delimitação territorial das Unidades de Conservação da Natureza federais como um dispositivo de proteção dos territórios. 2018. 199 f., il. Dissertação (Mestrado em Geografia) — Universidade de Brasília, Brasília.

Benjamin, AHV. (1999). Introdução ao Direito Ambiental Brasileiro - Doutrina. Revista de Direito Ambiental: RDA, v. 4, n. 14, abr./jun. Disponível no link: <https://bdjur.stj.jus.br/jspui/handle/2011/34690>

Benjamin, AHV. (2008). O Meio Ambiente Na Constituição Federal de 1988. Informativo Jurídico da Biblioteca Ministro Oscar Saraiva, v. 19, n. 1, jan./jun. 2008.

Bensusan, N. (2006). Conservação da Biodiversidade em Áreas Protegidas; Editora FGV; Rio de Janeiro; 176 pgs.

Benton, T. (1989) 'Marxism and Natural Limits', in *New Left Review* 178: 51–81

Benton, T. (1994) 'Biology and social theory', in T. Benton and M. Redclift (eds) *Social Theory and the Global Environment*. Routledge, London: 28–49.

Borges, LAC.; Rezende, JLP.; Pereira, JAA. (2009). *Evolução da Legislação Ambiental no Brasil*. *Pereira Revista em Agronegócios e Meio Ambiente*, v.2, n.3, p. 447-466, set./dez.

BRASIL. "Sistema Nacional De Unidades De Conservação da Natureza." Ministério Do Meio Ambiente: 1–16. 2011. [http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008\\_dap\\_publicacao/149\\_publicacao05072011052951.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf2008_dap_publicacao/149_publicacao05072011052951.pdf)

Brazilian Flora Group. (2015). Growing knowledge: an overview of Seed Plant diversity in Brazil. *Rodriguésia*. 66(4):1085-113.

Cáceres MES, Nascimento ELL, Aptroot A, Lücking R. (2014). Líquens brasileiros: novas descobertas evidenciam a riqueza no norte e nordeste do país. *Bol Mus Biol Mello Leitão (N Sér)*. 35:101-19.

Calhman, O.K.B. (2008). *Gestão de recursos hídricos em bacias de rios fronteirços e transfronteirços–Rio Quaraí/Bacia do Prata*. COPPE/UFRJ.

Capra, F. (1996), *The web of life: a new synthesis of mind and matter*. London: Flamingo.

Capra, F. (2002). *As conexões ocultas – ciência para uma vida sustentável*. São Paulo: Cultrix.

Castree, N. (1995) 'The Nature of Produced Nature', in *Antipode* 27: 12–47.

Delgado, N. G, Nonnal, P & Leite, S. P. 2007. *Desenvolvimento territorial: articulação de políticas públicas e atores sociais*. Observatório de Políticas Públicas para a Agricultura (OPPA). Disponível em [http://oppa.net.br/acervo/publicacoes/IICA-OPPA-Desenvolvimento\\_territorial-Articulacao\\_de\\_politicas\\_publicas\\_publicas\\_e\\_atores\\_sociais.pdf](http://oppa.net.br/acervo/publicacoes/IICA-OPPA-Desenvolvimento_territorial-Articulacao_de_politicas_publicas_publicas_e_atores_sociais.pdf). (Acesso em 02/10/2020).

Dowbor L. *A era do capital improdutivo*. São Paulo: Autonomia Literária. 2017.

Denning, S. (2021). Southeast Amazonia is no longer a carbon sink. *Nature* 595: 354-355.

Ehrlich, PR. (2002). Human Natures, Nature Conservation, and Environmental Ethics: Cultural evolution is required, in both the scientific community and the public at large, to improve significantly the now inadequate response of society to the human predicament, *BioScience*, Volume 52, Issue 1, 1 January 2002, Pages 31–43, [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2002\)052\[0031:HNNCAE\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0031:HNNCAE]2.0.CO;2)

Ellis E, Maslin M, Boivin N, et al. (2016) Involve social scientists in defining the Anthropocene. *Nature* 540:192–193.

Ellis EC (2011) Anthropogenic transformation of the terrestrial biosphere. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Science* 369: 1010–1035.

Ellis EC (2015) Ecology in an anthropogenic biosphere. *Ecological Monographs* 85: 287–331.

Ellis EC and Haff PK (2009) Earth science in the Anthropocene: New epoch, new paradigm, new responsibilities. *EOS Transactions* 90: 473.

Forman, RTT.; Godron, M. (1986) *Landscape Ecology*. John Wiley and Sons Ltd., New York.

Forzza RC, Baumgratz JFA, Bicudo CEM, Canhos DAL, Carvalho Jr AA, Coelho MAN, et al. (2012). New Brazilian floristic list highlights conservation challenges. *BioScience*. 62(1):39-45.

França, BS. (2011). A class action americana. Influência exercida no ordenamento brasileiro. Comparação entre os dois sistemas. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XIV, n. 87, abr. Disponível em: [http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitu](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitu)

ra&artigo\_id=9405>. Acesso em jan. 2021.

Franco, JLA. (2013). O conceito de biodiversidade e a história da biologia da conservação: da preservação da wilderness à conservação da biodiversidade. *História* (São Paulo), 32, 21-48.

Franco, JLA.; Schittini, GM.; Braz, VS. (2015) *História da Conservação da Natureza e das Áreas Protegidas: Panorama Geral. Historiae*, Rio Grande, Volume 6, nº 2.

Gatti, L. V., Basso, L. S., Miller, J. B., Gloor, M., Gatti Domingues, L., Cassol, H. L., ... & Neves, R. A. (2021). Amazonia as a carbon source linked to deforestation and climate change. *Nature*, 595(7867), 388-393.

Godoy, LRC.; Leuzinger, MD. (2015). O financiamento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação no Brasil: Características e tendências. *Revista de Informação Legislativa*. Ano 52 Número 206 abr./jun.

Harvey, D. (1974) 'Population, Resources and the Ideology of Science', in *Economic Geography* 50: 256-77.

Hassler, ML. (2005). A importância das unidades de conservação no Brasil. *Sociedade & Natureza*, vol. 17, núm. 33, dezembro, pp. 79-89. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Henry-Silva, GG. (2005). A importância das unidades de conservação na preservação da diversidade biológica. *Revista LOGOS*, n. 12.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000 / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais*. - Rio de Janeiro: IBGE, 2019.168 p. - (Relatórios metodológicos, ISSN 0101-2843; v. 45).

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - <http://www.icmbio.gov.br/portal/> acessado em outubro de 2018

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. *Manual de aplicação do SAMGe*. Brasília. DF. 2017

Leal, I. R., Da Silva, J. M. C., Tabarelli, M., & Lacher Jr, T. E. (2005). Changing the course of biodiversity conservation in the Caatinga of northeastern Brazil. *Conservation Biology*, 19(3), 701-706.

LENOBLE, Robert. *Esquisse d'une histoire de l'idée de Nature*. 1969. Vers. Italiana, tradução de Pia Guadagnino. Napoli: Guida editori, 1975.

Leuzinger, MD. (2012). Breve panorama da legislação Ambiental brasileira. Em: *Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação*. Realização: WWF-Brasil/IPÊ- Instituto de Pesquisas Ecológicas. Organizadora: Maria Olatz Cases. WWF-Brasil, Brasília, 2012.

Lima, GF da Costa. (2011). A institucionalização das políticas e da gestão ambiental no Brasil: avanços, obstáculos e contradições. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 23, p. 121-132, jan./jun.

Lima, L.; Silva, LX.; Dal Forno, MAR. (2014). *A Evolução Histórica dos Conceitos de Território/Territorialidade no Contexto do Desenvolvimento Rural*. Caderno de Estudos Interdisciplinares v.1, n.1.

Lopes, JG.; Vialôgo, TML. (2013). *Unidades de Conservação no Brasil*. Revista *JurisFIB*. Volume IV. Dezembro. Bauru - SP.

Macedo, RF. (2014) Breve evolução histórica do Direito Ambiental. Revista eletrônica *JusBrasil*. Acessado em janeiro de 2021. Link: <http://ferreiramacedo.jusbrasil.com.br/arti->

[gos/145761554/breve-evolucao-historica-do-direito-ambiental](https://doi.org/10.145761554/breve-evolucao-historica-do-direito-ambiental)

Maia LC, Carvalho Jr AA, Cavalcanti LH, Gugliotta AM, Drechsler-Santos ER, Santiago ALMA, et al. (2015). Diversity of Brazilian fungi. *Rodriguésia*. 66(4):1033-45.

Medeiros, R. (2006). "Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil." *Ambiente & Sociedade*.

Medeiros, R. (2006). Desafios à gestão sustentável da biodiversidade no Brasil. *Revista Floresta e Ambiente*.

Medeiros, R.; Young; CEF. (2011). Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC, 44p.

Mendonça, F. C., & Talbot, V. (2014). Participação social na gestão de unidades de conservação: uma leitura sobre a contribuição do Instituto Chico Mendes. *Biodiversidade Brasileira-Bio Brasil*, (1), 211-234.

Mercadante, M.; Viana, MB. (2015). Legislação brasileira sobre meio ambiente [recurso eletrônico: instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente / organização: Roseli Senna Ganem. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 119 p.

Milani, C.R.S. 2008. O princípio da participação social na gestão de políticas públicas locais: uma análise de experiências latino-americanas e europeias. *Revista de Administração Pública*. 42(3): 551-579.

Ministério do Meio Ambiente (MMA) - <http://www.mma.gov.br/> acessado em outubro de 2018

Mittermeier, RA.; Fonseca, GAB.; Rylands, AB.; Brandon, K. (2005). Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. *Revista MEGADIVERSIDADE*. Volume 1. N° 1. Julho.

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

Moraes, AC. (2005). Ordenamento Territorial: uma conceituação para o planejamento estratégico. In: *MI Nacional, para pensar uma política de ordenamento territorial*. (pp. 43-48). Brasília: IICA.

Morin, E. (1991), *Introdução ao pensamento complexo*. 1, ed. Lisboa: Publicações Instituto Piaget. (Epistemologia e Sociedade).

Morin, E. (1997), *O Método*. 3.a ed. Lisboa: Publicações Europa-América. Vol. 1.

Naveh, Z.; Lieberman, A. (1994), *Landscape ecology: theory and application*. 2.a ed. New York: Springer Verlag.

Oliveira, LJD. (2010). Regularização fundiária de unidades de conservação. Em: *Boletim Científico – Escola Superior do Ministério Público da União*. Brasília: ESMPU, ano 9, n. 32/33, jan./dez.

Pereira, PF; Scardua, FP. (2008). Espaços territoriais especialmente protegidos: conceito e implicações jurídicos. *Ambiente & Sociedade*. Campinas v. XI, n. 1. p. 81-97. Jan/jun.

PNUD. Catálogo taxonômico da fauna do Brasil [Internet]. Brasília: PNUD; c2016 [capturado em 30 mar. 2016]. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/>.

Prates, APL.; Irving, M de A. (2015). Conservação da biodiversidade e políticas públicas para as áreas protegidas no Brasil: desafios e tendências da origem da CDB às metas de Aichi. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, Brasília, v. 5, n° 1, p. 27-57.

Ribeiro, E. M., Arroyo-Rodríguez, V., Santos, B. A., Tabarelli, M., & Leal, I. R. (2015). Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. *Journal of Applied Ecology*, 52(3), 611-620.

- Rylands, AB.; Brandon, K. (2005). Unidades de Conservação Brasileiras. Revista Megabiodiversidade. Volume 1. Julho.
- Santos, M. (2002). A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: EDUSP.
- Schellnhuber HJ (1999) 'Earth system' analysis and the second Copernican revolution. Nature 402: C19–C23
- Silva, ML. (2008). Paisagem e Geossistema: contexto histórico e abordagem teórico-metodológica. Geoambiente on-line: Revista de Geografia da UFG, Jataí-GO, n. 11, jul-dez.
- Silva, MS. F.; Souza, RM. (2009). Unidades de Conservação como estratégia de Gestão Territorial dos Recursos Naturais. Rev. Terra Plural, Ponta Grossa, v.3, n.2, p.241-259, jul./dez.
- Souza, JC. (1989) Os Pensadores: Pré-Socráticos. São Paulo: Nova Cultural. 1989
- Steffen W, Grinevald J, Crutzen P, et al. (2011) The Anthropocene: Conceptual and historical perspectives. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences 369: 842–867.
- Steffen W, Leinfelder R, Zalasiewicz J, et al. (2016) Stratigraphic and Earth system approaches to defining the Anthropocene. Earth's Future 4: 324–345.
- Steffen W, Sanderson A, Tyson P, et al. (2004) Global Change and the Earth System: A Planet under Pressure. Berlin: Springer.
- Thomas, BL.; Foletto, EM. (2012). A Evolução da Legislação Ambiental no âmbito das Áreas Protegidas Brasileiras. Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM. V-2.
- Trajano, E. (2010). Políticas de conservação e critérios ambientais: princípios, conceitos e protocolos. Estudos avançados 24 (68).
- Vallejo. LR. (2003). Unidades de Conservação: Uma discussão teórica á luz dos conceitos de Território e de Políticas Públicas. Universidade Federal Fluminense. Revista de Geographia. Volume 4. Nº 8.
- Waters CN, Zalasiewicz J, Summerhayes C, et al. (2016) The Anthropocene is functionally and stratigraphically
- Young KR (2015) Biogeography of the Anthropocene: Domestication. Progress in Physical Geography 40:161–174.

# PAISAGEM E PATRIMÔNIO NATURAL: CONEXÕES HISTÓRICAS E CONCEITUAIS.



Jomary Maurícia L. Serra  
Valdir A. Steinke

## INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade a paisagem sempre teve importante significado. O homem ao perceber e contemplar a natureza a ressignificou, atribuindo-lhe a denominação genérica de “paisagem”, dando-lhe um sentido de valor e interagindo com ela. Não há um consenso absoluto sobre quando exatamente o homem começou a interagir com a paisagem, nesse conceito, contudo, há consenso de que o homem atualmente é o principal agente influenciador e transformador da paisagem. Devido a essa importância, o homem é tido, por uma linha teórica, como elemento intrínseco da paisagem.

Contudo, por ter sido cristalizada genericamente como uma unidade essencialmente visual, a paisagem demanda considerar a lente ou o filtro do observador. A paisagem sempre exige distanciamento para sua observação e essa concepção leva Pivello e Metzger (2001) e, ainda, Cittadin et al (2010) a afirmar que a paisagem é o lugar onde não estamos (pois observamos), podendo, até mesmo, ser um pano de fundo. No entanto, cabe aqui uma primeira discordância com os autores, pois por motivações sociais, culturais, antropológicas, filosóficas entre outras esse processo abrupto de distanciamento é algo extremamente subjetivo e irá desencadear análises fragmentadas de um sistema complexo como a paisagem.

Dessa forma, se a paisagem está relacionada ao entendimento da complexidade dos agentes presentes, direta e indiretamente, com o que se convencionou como paisagem, passando por questões como a própria percepção do espaço, o patrimônio natural está relacionado ao senso de valoração atribuído a esse espaço.

Portanto, a humanidade exerce de modo contínuo e simultâneo inúmeras funções nesse arranjo (geo)sistêmico, desde indutora da apropriação até observadora. Como agente observador, o homem vê a paisagem, e como ator, afere julgamento atribuindo um valor (ainda não monetário), tornando a paisagem, por vezes, um ente alheio a si mesmo. Como ator também, após julgamento, ele toma decisões e executa ações para interagir, transformar e/ou influenciar a dinâmica daquilo que podemos denominar paisagem original (anterior ao antropoceno). Nessa primeira perspectiva, a paisagem original (natural) pode ser considerada como parte da natureza herdada e percebida pelo *homo-sapiens*, e o patrimônio natural, a natureza (paisagem original) valorada pelo homem.

Assim, o conceito de Patrimônio Natural, relacionado ao sentido de Valor Universal Excepcional estabelecido pela UNESCO, depende fortemente de critérios muito rigorosos para delimitar o conceito de paisagem. Delinear o conceito de paisagem original (natural) possibilita a classificação do bem/patrimônio, facilitando o seu enquadramento como natural e o planejamento e gestão de suas áreas, que normalmente se apresentam como suscetíveis a fragilidades, para a elaboração de políticas em normas de proteção ambiental (UNESCO, 1980; SCIFONI, 2003; 2006; 2008; TREVISAN, 2016; UNESCO, 2017; 2020).

## **PAISAGEM: UMA HISTÓRIA SOBRE PERCEPÇÃO**



A noção de paisagem, especialmente pelo viés da natureza, acompanha a existência humana desde as primeiras interações do antrópico com a paisagem originária, uma vez que a sobrevivência da espécie humana sempre dependeu dessa relação. Entretanto, a formulação de conceitos de paisagem começa a se manifestar mais claramente a partir das observações de pintores, artistas e poetas, tanto no Oriente quanto no Ocidente (MAXIMIANO, 2004).

Os primeiros indícios acerca da paisagem ocorrem nas descrições do mundo até então conhecido através de suas representações, com manifestações de dimensionamento e localização, especialmente elaborados pela Matemática, Geometria e Cartografia (CARVALHO; CAVICCHIOLLI; CUNHA, 2002). Os registros mais antigos da observação da paisagem pelo homem são as pinturas rupestres da França e do norte da Espanha, que datam entre 30 mil e 10 mil a. C.

A observação da paisagem fornecia importante conteúdo a respeito dos ciclos da natureza, principalmente os relacionados à agricultura, com regimes de cheias dos rios e os períodos lunares. A apreensão da paisagem estava relacionada a possibilidade de produção, que através dela se manifestava, assumindo a observação, finalidade da análise e não da visualidade puramente estética. A partir disso, surge a ideia do jardim como possibilidade de transformar o cenário natural em cenário construído (antropizado), uma paisagem artificial, na qual as condições de sobrevivência são asseguradas pela repetição dos ciclos observados na natureza (LEITE, 2006; CASADO, 2010).

Ainda sobre a construção de jardins a partir da observação da natureza, essa também fornecia uma sensação de proteção aos temores naturais e antrópicos impostos pela paisagem primitiva. Nesse período, a natureza era entendida como um ambiente hostil e obscuro com o qual era preciso cautela. (CASADO, 2010).

A paisagem se apresentava sob perspectivas diferentes entre o mundo ocidental e o mundo oriental. Na sociedade oriental, principalmente no Oriente Médio, destacavam-se os jardins das antigas civilizações da Mesopotâmia, Egito e Pérsia, os quais eram ornados com água e em conjunto com pavilhões e celeiros, cercados por muros que protegiam de ameaças externas. Eram complexos residenciais rodeados por muros onde fazia-se o aproveitamento seletivo de elementos da paisagem nas construções, trazendo-os para locais com mais segurança física. Destaca-se, nessa região, os Jardins Suspensos da Babilônia, que são considerados uma das Sete Maravilhas do Mundo Antigo, apresentando cerca de duzentos e cinquenta espécies diferentes de vegetais e grandes técnicas de irrigação e drenagem (MAXIMIANO, 2004; SANTOS & NUCCI, 2009; NUNES, 2010; AFONSO, 2017).

Por outra perspectiva, no Extremo Oriente, valorizava-se parques, tanques e viveiros de pássaros, que expressavam o conceito de paisagem. Os jardins eram como miniaturas do Universo, com montes e água. Eram concebidos para proporcionar paz, conforto espiritual e contato com a natureza. Os jardins hindus e budistas da Índia desapareceram, restando apenas os jardins construídos sob influência islâmica.

Na China, há relatos de parques construídos por volta de 230 a.C., período de formação da China Imperial. Esses jardins valorizavam o mundo natural e os aspectos sagrados que buscavam recriar a paisagem natural, e influenciaram fortemente os jardins japoneses. Tanto na China quanto no Japão, destacava-se o cosmocentrismo, que via a natureza como sistema vivo o qual o homem faz parte. Apresentava percepção da relação ame-

na entre pessoas e paisagem que fundamentou a filosofia e o pensamentos chineses. Atribuía espírito a natureza e seus elementos. (MAXIMIANO, 2004; SANTOS & NUCCI, 2009; CASADO, 2010; AFONSO, 2017).

Nesse sentido, a percepção do homem sobre a natureza lhe traz o conceito de paisagem, ainda que instintivo, e o impulsiona a criar réplicas produtivas desse ambiente que permitem interações seguras.

Desde sua origem, a noção de paisagem está fortemente ligada a questão espacial (FIGUERÓ, 1997). Além disso, a distribuição dos fenômenos e os deslocamentos humanos pelo território que resultaram nos primeiros esboços gráficos de representação da paisagem foi preocupação desde os primórdios da humanidade (FERREIRA & SIMÕES, 1986).

Originalmente, a palavra paisagem indica uma conexão com a derivação etimológica de palavras inglesas com raízes germânicas – *landskipe* ou *landscaef*. Essas palavras e suas noções implícitas remontam a 500 d.C., quando os colonos anglo-saxões a levaram para a Grã-Bretanha para se referirem a uma clareira na floresta com animais, cabanas, campo e cercas, isto é, essencialmente uma paisagem camponesa (JACKSON, 1984; TAYLOR, 2008). Em línguas latinas, ela deriva de *pagus*, que significa país, com o sentido de espaço territorial, lugar (JACKSON, 1984; BOLÓS, 1992; SCAZZOSI, 2004; TAYLOR, 2008; COSGROOVE, 1985; CARVALHO; CAVICCHIOLLI; CUNHA, 2002; SANDEVILLE JUNIOR, 2005).

A concepção ocidental foi cunhada pela intensificação dos contatos com o Oriente. As longas viagens por terra e por mar, facilitadas pelos avanços nas técnicas de navegação, favoreceram o incremento das relações comerciais e as trocas culturais, com os hábitos asiáticos influenciando os jardins europeus, principalmente os jardins ingleses. (AFONSO, 2017).

Esse processo de intervenção humana, com a pretensão de “organizar a natureza”, ficou conhecida como a arte dos jardins e durou até quase o século XIX; identificada principalmente como a representação gráfica da paisagem e posteriormente como paisagismo. Havia uma noção coletiva de paisagem devido ao aumento e rapidez da circulação de pessoas, da instituição de colônias, da imprensa e da fotografia entre outros (KEMAL & GASKELL, 1995; MAXIMIANO, 2004, GRÖNING, 2004; AFONSO 2017).

Na Idade Média, a paisagem se resumia numa representação pictórica que insistia em não representar um lugar real, observado a partir de determinada perspectiva como algo idealizado. Foi no final desse período que a finalidade estética da paisagem vinculada a emoções e afetos ganhou força. (COSGROOVE, 1985; BOLÓS, 1992; CARVALHO; CAVICCHIOLLI; CUNHA, 2002; VITTE, 2007; RISSO, 2008; ÁVILA et al., 2019).

No período do Romantismo, surgiu na Alemanha o primeiro termo

mais robusto e específico para designar paisagem, com a palavra *landschaft*. Contudo, essa expressão era utilizada desde a Idade Média para representar uma região média onde se desenvolviam pequenas unidades de ocupação humana e somente mais tarde, no período do Iluminismo, o termo assimilou sentido semântico com a noção de quadro, arte ou/e natureza (HARTSHORNE, 1939; ROUGERIE & BEROUTCHACHVILLI, 1991; FIGUEIRÓ, 1997; SCHIER, 2003; MAXIMIANO, 2004; BESSE, 2000; FROLOVA, 2007; ABREU, 2017; FERNANDES & TORRES, 2020).

Ao final da Idade Média o receio da grande natureza (o Todo) e o conhecimento do homem restrito à sua circunvizinhança, presentes nos períodos primitivo e medieval, deram lugar, no Renascimento, aos desbravamentos dos territórios, e à ampliação da esfera do conhecimento científico (LEITE, 2006; CASADO, 2010).

No período do Renascimento ocorreu, então, uma ressignificação dos jardins, que passaram a representar os sinais divinos que o homem era chamado a interpretar (CARVALHO; CAVICCHIOLLI; CUNHA, 2002). De acordo com Figueiró (1997), nesse período o jardim foi incorporado como instrumento da ordenação urbana e a pintura assumiu a expressão da representação simbólica da paisagem como um lugar idealizado, o que denota a atribuição do valor 'cultural' ao termo (CASADO, 2010).

Ainda durante o período renascentista, surgiu na França o termo *pay-sage* que trazia um sentido próximo ao de *landschaft* e considerava os arredores com uma conotação espacial delimitada e delimitante (HARTSHORNE, 1939; SCHIER, 2003; MAXIMIANO, 2004; SCAZZOSI, 2004; FROLOVA, 2007). Segundo Cosgrove (1985), a paisagem era "um modo de ver", associado às transformações econômicas, sociais, políticas, técnicas e artísticas do século XVI e do início do século XVII (COSGROVE, 1985; CORREA, 2011).

No século XVI o termo foi associado a estética, aliando aspectos naturais a representação artística da paisagem. Os jardins franceses da Idade Média expressavam uma nova concepção de ordem, com marcas de unidade e grandeza, simetria e uma organização em torno de um eixo principal. Do centro para o exterior, ficavam as naturezas civilizada, rústica e selvagem. Não havia muros e não se reunia os elementos de uma paisagem (MAXIMIANO, 2004; SANTOS & NUCCI, 2009; AFONSO, 2017).

Na Inglaterra, destacavam-se as paisagens campestres, delimitadas por muros e vários componentes paisagísticos. Essa dinâmica deu origem ao planejamento da paisagem – *landscape planning* (MAXIMIANO, 2004; SANTOS & NUCCI, 2009; AFONSO, 2017).

A reinterpretção do conceito de paisagem nos séculos XV e XVI, oriun-

das das mudanças nas condições históricas, levou o homem a repensar a sua relação com o entorno (FIGUEIRÓ, 1997; CARVALHO; CAVICCHIOLLI; CUNHA, 2002).

Os estudos de Aliata & Silvestri (1994), Figueiró (1997) e Carvalho, Cavicchiolli e Cunha (2002) afirmam que o caminho do racionalismo forçou a substituição da paisagem idealizada pela paisagem concreta. Segundo Figueiró (1997), a ideia de paisagem nesse período se afirmou como mosaico de elementos, naturais e não-naturais, passíveis de serem captados pelos sentidos humanos em um determinado momento, a partir de um determinado local.

Assim, a componente espacial-territorial se perdeu progressivamente e só seria resgatada novamente pela escola alemã através da *Naturphilosophie*, uma visão holística integradora, que não reconhece divisões entre arte, ciência, religião, público e privado.

Foram as mudanças ocasionadas pelo racionalismo Cartesiano, no início do séc. XVII, que fizeram com que a paisagem aos poucos perdesse o senso estético e passasse a ser mais identificada com o conceito de natureza. Isso se deu através dos desdobramentos conceituais, dentre eles: o todo como resultado do comportamento das partes e uma metodologia hierárquica que consistia em dividir o objeto em tantas partes necessárias, ordenando-as posteriormente de forma hierárquica e analisando-as uma a uma (FIGUEIRÓ, 1997; CARVALHO; CAVICCHIOLLI; CUNHA, 2002).

Foi Alexander von Humboldt quem difundiu o estudo e a noção de paisagem. Esse importante naturalista, por viver entre a intelectualidade artística e literária, considerava que o caráter fundamental de uma paisagem deriva da simultaneidade de ideias e sentimentos que são suscitados no observador, e que o poder da natureza se manifesta na conexão de impressões, e na unidade de emoções e sentimentos que se produzem nesse observador (HUMBOLDT, 1950, 1997; BUNKSE, 1981; FIGUEIRÓ, 1997; CARVALHO; CAVICCHIOLLI; CUNHA, 2002; KWA, 2005; SANTOS & NUCI, 2009; VITTE & SILVEIRA, 2010).

Contudo, por influência de Goethe, enfatizou-se a predileção pela observação da morfologia vegetal, assumindo um caráter fortemente naturalizante (FIGUEIRÓ, 1997; CARVALHO; CAVICCHIOLLI; CUNHA, 2002; KWA, 2005; VITTE & SILVEIRA, 2010). Humboldt associava elementos diversos da natureza e da ação humana, sistematizando, assim, uma das bases epistemológicas da ciência geográfica (BRITO & FERREIRA, 2011; SCHIER, 2003).

Seguindo a linha de pensamento iniciada por Humboldt, seus seguidores, como, por exemplo, Siegfried Passarge, iniciaram, no final do século XIX, uma análise da paisagem sob o ponto de vista estrutural, apresentando

uma tentativa de compreensão dessa a partir de escalas hierárquicas. Pas-sarge contribuiu com a primeira obra que se dedica ao estudo exclusivo das paisagens: “Fundamentos da ciência da paisagem” (AHLMAN et al., 1920; RISSO, 2008; SILVEIRA, 2009; SANTOS & NUCCI, 2009; ABREU, 2017).

No final do século XIX, as conceituações de origem darwinistas (a partir dos estudos da evolução das espécies de Charles Darwin) começaram a influenciar especialmente os biólogos soviéticos. Andrei Krasnov, um geógrafo e botânico russo, influenciado pelo conceito ecossistêmico, elaborou o conceito de paisagem natural, o que desencadearia na formulação das bases conceituais das abordagens geossistêmicas, no século XX (CARVALHO; CAVICCHIOLLI; CUNHA, 2002). Krasnov desenvolveu estudos relacionais das combinações naturais ou dos complexos geográficos, cuja formação resulta das correlações específicas dos climas, dos relevos, dos processos geodinâmicos e das vegetações (paisagem) (FROLOVA, 2007, 2019; SHAW & OLDFIELD, 2007).

No final do século XIX, as ideias de Friedrich Ratzel foram assimiladas pela *Landschaftskunde*, uma ciência das paisagens, considerada sob a ótica territorial, ou seja, uma expressão espacial das estruturas da natureza, organizadas por leis cientificamente observáveis (SCHIER, 2003; MAXIMIANO, 2004; BARBOSA & GONÇALVES, 2014; SANTOS & PINTO, 2019). Ratzel descreveu uma dialética entre os elementos fixos da paisagem natural como o solo, os rios etc., e os elementos móveis, em geral antrópicos, e, assim, demonstrou que paisagem é o resultado do distanciamento do espírito humano do seu meio natural. Esse distanciamento iniciou um processo de libertação cultural do meio natural. Ratzel também utilizou o termo “geografia cultural” pela primeira vez ao escrever sobre a geografia dos Estados Unidos com ênfase econômica (SCHIER, 2003).

No final dos anos 1930, o biogeógrafo alemão Karl Troll propôs a criação da ciência Geoecologia da Paisagem, centralizada nos estudos dos aspectos espaço-funcionais (TROLL, 1950, 1970; SCHREIBER, 1990; RODRIGUES et al., 2007; RIBAS & GONTIJO, 2015; SOUZA, 2018).

Em 1939, Troll cunhou e definiu o termo ecologia da paisagem, que trata especificamente das interrelações complexas entre os organismos, ou as biocenoses, e os fatores, estudando o manejo integral como ecossistema. A perspectiva de Troll incluía, além de paisagens naturais, as paisagens antrópicas. Essa perspectiva postulava que as paisagens culturais e os aspectos socioeconômicos deveriam também ser considerados nas análises dos fatores componentes da superfície terrestre (TROLL, 1950; ZONNEVELD, 1990; SHAW & OLDFIELD, 2007; VALE, 2012).

O interesse pelo estudo da paisagem teve aumento e alcançou uma se-

ção específica no Congresso Internacional Geográfico, em Varsóvia (1934) e Amsterdã (1938) (CARVALHO; CAVICCHIOLLI; CUNHA, 2002). Em Amsterdã, reconheceu-se a necessidade de uma definição clara do que fosse paisagem, para tratar do conflito entre as abordagens objetiva e subjetiva, já que estava evidente a dificuldade de aplicar conceitos na prática ou à uma finalidade concreta devido a amplitude de concepções (MAXIMIANO, 2004).

Através da teoria sobre paisagens (*Landschaft*) elaborada pela Escola Russa, Viktor B. Sochava interpretou essa herança sob uma visão da Teoria Geral de Sistemas, consolidada por Ludwig von Bertalanffy. Isso significava que o conceito de *Landschaft* (paisagem natural) foi considerado como sinônimo da noção de geossistema (RODRIGUEZ & SILVA, 2002; STEVENS, 2014; RODRIGUEZ et al., 2015).

Para Sochava, o termo paisagem deveria ser substituído, sobretudo em função de sua polissemia e seu uso em diversas disciplinas. Nesse sentido, o termo geossistema seria mais adequado ao se referir especificamente às formações naturais que se manifestam na superfície terrestre (PREOBRAZHENSKIY, 1983; SEMENOV & SNYTKO, 2013; MIKLÓS et al., 2019).

Sob tutela da Escola de Geografia da França, Georges Bertrand publicou em 1968 um artigo intitulado "*Paysage et géographie physique globale: Esquisse méthodologique*" que foi um marco para a Geografia Física Ocidental.

Nesse artigo, Bertrand (1972) concluiu que paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpetua evolução (BERTRAND & TRICART, 1968; BERTRAND, 1972, 2004; MAXIMIANO, 2004; FÉ, 2014; DIAS & PEREZ FILHO, 2017).

Os trabalhos de Bolós (1992), Carvalho et al. (2002), Vitte (2007), Bartalini (2010), Barbosa e Gonçalves (2014) e Passos (2016) afirmam que, cronologicamente, a paisagem foi apresentada inicialmente como uma visão subjetiva e idealizada do homem em relação ao espaço territorial, e posteriormente se transformou numa representação mais objetiva da realidade, constituindo-se como um conceito de caráter polissêmico.

Sauer (1925) e Schier (2003) destacam que não é possível formar uma ideia de paisagem a não ser em termos de suas relações associadas ao tempo, bem como suas relações vinculadas ao espaço, pois ela permanece em um processo constante de desenvolvimento ou dissolução e substituição. Os autores também afirmam que, no sentido corológico, a alteração da área

## LINHA DO TEMPO DOS PRINCIPAIS AUTORES DA PAISAGEM



**Alexander von Humboldt - 1820**

Geógrafo naturalista. Escola alemã. Partiu da observação da vegetação para caracterizar um espaço e das diferenças paisagísticas.



**Siegfried Passarge - 1919**

Geógrafo. Escola alemã. Fundador da geografia da paisagem. Publicou os Fundamentos da ciência da paisagem.



**Andrei N. Krasnov - 1895**

Botânico e geógrafo. Escola Soviética. Elaborou o conceito de paisagem natural. Desenvolveu estudos sobre combinações naturais ou complexos geográficos.



**Friedrich Ratzel - 1902**

Geógrafo e etnólogo. Escola alemã. Suas ideias influenciaram a ciência das paisagens, considerada sob a ótica territorial. Considera que a cultura de um povo se ceteriza na paisagem.



**Carl Sauer - 1925**

Geógrafo. Escola americana. Publicou "A morfologia da paisagem". Para ele, paisagem "tem forma, estrutura e função e daí posição em um sistema, e que é sujeita a desenvolvimento, mudança e fim".



**Carl Troll - 1939**

Geógrafo. Escola alemã. Criador da Geoeologia da Paisagem. Incluiu, além de paisagens naturais, as paisagens antrópicas. Conceito de Paisagem Cultural.



**Viktor Borisovich Sochava - 1960**

Geógrafo e geobotânico. Escola Russa. Elaborou a Teoria dos Geossistemas. A paisagem era considerada como uma formação sistêmica, formada por cinco atributos sistêmicos fundamentais: estrutura, funcionamento, dinâmica, evolução e informação.



**Georges Bertrand - 1968**

Geógrafo. Escola Francesa. teoria do geossistema. Paisagem é determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros.

modificada pelo homem e sua apropriação para o seu uso são de importância fundamental; a área anterior à atividade humana é representada por um conjunto de fatos morfológicos, e as formas que o homem introduziu são um outro conjunto.

A respeito dessa afirmação, Schier (2003) sugere uma separação da paisagem em natural e cultural, pois explicita que é o homem que atua como sujeito de ação na natureza e que projeta duas formas de natureza, uma antes e outra depois da apropriação humana, privilegiando a sucessão histórica entre as duas. O autor ainda afirma que a paisagem cultural é a realização e materialização de ideias dentro de determinados sistemas de significação. Assim, a paisagem é humanizada não apenas pela ação, mas igualmente pelo pensar. A figura 01 apresenta estes autores e suas principais contribuições para o conceito de paisagem na linha do tempo.

Figura 01. Principais autores e suas contribuições para o conceito de paisagem. Elaboração do autor, 2022.

Além destes autores (figura 01), Rodriguez & Silva (2002) e Dias & Perez Filho (2017) relatam que a noção de paisagem sempre teve forte visão dualista. De um lado a perspectiva desenvolvida no final do século XIX e início do século XX que tinha uma acepção fortemente natural, expressando a ideia de interação entre todos

os componentes naturais (rocha, relevo, clima, água, solo e vegetação) e o espaço físico concreto, do outro lado a visão tradicional da análise isolada dos componentes naturais, que não permitia a interpretação das influências mútuas entre os componentes naturais, empreendidos sob uma visão metafísica e mecanicista

Historicamente e muito em função do senso comum, os geógrafos distinguem a paisagem natural da paisagem cultural. A paisagem natural se refere aos elementos combinados de terreno, vegetação, solo, rios e lagos, enquanto a paisagem cultural, humanizada, inclui todas as modificações feitas pelo homem, como nos espaços urbanos e rurais.

De modo geral, o estudo da paisagem exige um enfoque, do qual pretende-se fazer uma avaliação definindo o conjunto dos elementos envolvidos, a escala a ser considerada e a temporalidade na paisagem. Enfim, trata-se da apresentação do objeto em seu contexto geográfico e histórico, levando em conta a configuração social e os processos naturais e humanos (SCHIER, 2003).



## **PATRIMÔNIO MUNDIAL NATURAL: VALOR E PROTEÇÃO PARA A NATUREZA**

A preocupação com a definição e a implementação de políticas para salvaguardar os bens que conformam o patrimônio remonta ao final do século XVII, destacadamente no período da Revolução Francesa, voltada especificamente para a preservação do patrimônio cultural e sua memória (CHOAY, 2001; LENIAUD, 2002; ZANIRATO & RIBEIRO, 2006; BRITO, 2018).

Sustentada pelo entendimento de que o bem validava uma dada história por ser testemunho irrepreensível dessa história e mostrar as etapas evolutivas da atividade humana, a ideia de patrimônio e a necessidade de proteção através de políticas específicas expandiu para partes do mundo ocidental (ZANIRATO & RIBEIRO, 2006).

As preocupações com as áreas ambientais e a necessidade de sua preservação ou conservação se iniciaram no século XIX, quando os monumentos naturais (termo cunhado por Alexandre Von Humboldt) foram alvo de movimentos favoráveis à sua proteção, sobretudo por valores estéticos. Sob influência de diversos artistas da época, entre eles François Millet e Victor Hugo, surge a noção de proteção desses espaços naturais (FERREIRA, 2006; ZANIRATO & RIBEIRO, 2006; GUIGNIER & PRIEUR, 2010; CHAM-

CHAM, 2015; VERSACI, 2016).

Na escala internacional, a associação do patrimônio cultural à natureza se iniciou em 1956, quando a UNESCO, por meio do Centro Internacional de Estudos para a Conservação e Restauração dos Bens Culturais (ICCROM), uma organização intergovernamental, dedicou-se ao tema (JOKILEHTO, 2000; SCIFONI, 2003; ZANIRATO & RIBEIRO, 2006; UNESCO, 2008; ICCROM; 2020).

Contudo, originalmente, partiu dos Estados Unidos a ideia institucional de direcionar a proteção aos sítios culturais aos sítios naturais, através de uma conferência em Washington na qual a Casa Branca solicitou a criação de uma “Fundação do Patrimônio Mundial”, na qual fosse possível uma cooperação internacional para garantir a proteção das “maravilhosas áreas naturais e paisagísticas do mundo e os sítios históricos para o presente e para o futuro de toda a humanidade” (ZANIRATO & RIBEIRO, 2006; HAZEN, 2008; UNESCO, 2008; 2015; 2017; ADIE, 2017).

Em 1968, a União Internacional para Conservação da Natureza e seus Recursos (IUCN), criada em 1948, elaborou propostas similares para seus membros (ZANIRATO & RIBEIRO, 2006; UNESCO, 2008; 2017). Essas preocupações com a preservação das áreas naturais foram expressas também no Programa Ambiental da ONU, no Programa Homem e Biosfera da UNESCO e em diversas conferências internacionais sobre parques nacionais (POCOCK, 1997). Por fim, essas foram apresentadas à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano em Estocolmo em 1972 (ZANIRATO & RIBEIRO, 2006; UNESCO, 2008; 2017).

O fortalecimento internacional da temática Patrimônio Cultural desencadeou na 17ª Assembleia Geral da UNESCO, ocorrida em 1972 em Paris. Nela foi adotada a “Convenção para Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural” e aprovou-se a adoção de apenas um texto para o referido acordo (SLATYER, 1983; UNESCO, 2017).

Assim, a Convenção para Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural foi a resposta a uma preocupação crescente sobre o estado de conservação do patrimônio cultural e natural mundial (UNESCO, 2008).

Gonçalves (2002) e Scifoni (2006, 2008) corroboram que o patrimônio natural apareceu historicamente como produto de preocupações com a cultura, e afirmam que a construção da ideia de patrimônio natural tem como base dois princípios:

- Princípio da monumentalidade – a qual se reflete em uma natureza espetacular, grandiosa, quase sempre isenta da ação humana, intocável e disponível apenas para fruição visual. Esse princípio foi reafirmado pela Convenção de Paris em 1972, em que os bens deveriam expressar valor universal do ponto de vista estético, científico e de conservação (SCIFONI, 2006, 2008; FERREIRA, 2006; BELLO, 2016).
- Princípio do cotidiano – a natureza é entendida como parte da memória coletiva, das histórias de vida; a natureza como componente das práticas socioespaciais (GONÇALVES, 2002; SCIFONI, 2006, 2008; FERREIRA, 2006; BELLO, 2016). Segundo Ferreira (2006), nessa condição o patrimônio passa a ser não a natureza em si, mas o conjunto de relações simbólicas que envolvem lugar e sujeito.

A Convenção configurou, ainda, o entendimento de que a perda por deterioração ou desaparecimento do patrimônio resultaria em um empobrecimento da herança de todo o mundo, sendo assim, uma ação global seria imprescindível para enfrentar o problema (UNESCO, 1972; O'KEEFE, 2004; HODDER, 2010; ZARATTINI & IRVING, 2012; UNESCO, 2017, 2020).

Para a UNESCO, ao considerar o duplo aspecto cultural e natural do arcabouço patrimônio, a Convenção rememora as formas pelas quais o homem interage com a natureza e, ao mesmo tempo, a necessidade fundamental de preservar o equilíbrio entre ambos (UNESCO, 1972, 2012, 2017, 2019, 2020; CLEERE, 1996; RODWELL, 2012; GULLINO & LARCHER, 2013; LOSTAL, 2017; ALBERT & RÖHLEN, 2018). Dessa forma, a Convenção classificou patrimônio da seguinte forma (Quadro 1)





Quadro 1. Classificação de patrimônio cultural e natural, conforme a Convenção do Patrimônio Mundial

Artigo/Item	A	B	C
1º - patrimônio cultural	Os monumentos – Obras arquitetônicas monumentais, elementos de estruturas de caráter arqueológico, inscrições, grutas e grupos de elementos com valor universal excepcional do ponto de vista da história, da arte ou da ciência	Os conjuntos – Grupos de construções isoladas ou reunidas que, em virtude da sua arquitetura, unidade ou integração na paisagem tem valor universal excepcional do ponto de vista da história, da arte ou da ciência	Os locais de interesse – Obras do homem, ou obras conjugadas do homem e da natureza, e as zonas, incluindo os locais de interesse arqueológico; comum valor universal excepcional do ponto de vista histórico, estético, etnológico ou antropológico
2º - patrimônio natural	Os monumentos naturais constituídos por formações físicas e biológicas ou por grupos de tais formações com valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico	As formações geológicas e fisiográficas e as zonas estritamente delimitadas que constituem <i>habitat</i> de espécies animais e vegetais ameaçadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência ou da conservação	Os locais de interesse naturais ou zonas naturais estritamente delimitadas, com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência, conservação ou beleza natural

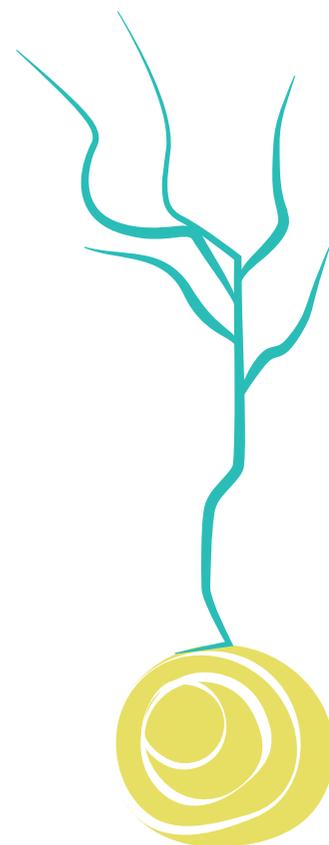
Fonte: UNESCO, 1972, 2012, 2017, 2019, 2020.

Da mesma forma, a Convenção desenvolveu critérios precisos para a inscrição de bens na Lista de Patrimônio Mundial e para a prestação de assistência internacional no âmbito do Fundo do Patrimônio Mundial. Esse documento foi intitulado Diretrizes operacionais para implementação da Convenção do Patrimônio Mundial, e estabeleceu dez categorias para o reconhecimento do Patrimônio Mundial (FREY & STEINER, 2011; GULLINO & LARCHER, 2013; FREY et al., 2013) (Quadro2):

Quadro 2. Critérios para inscrição de bens na lista de Patrimônio Mundial

CRITÉRIOS	
(i)	representam uma obra-prima do gênio criativo humano;
(ii)	exibir um intercâmbio importante de valores humanos, ao longo de um período ou dentro de uma área cultural do mundo, em desenvolvimentos em arquitetura ou tecnologia, artes monumentais, planejamento urbano ou paisagismo;
(iii)	dar um testemunho único ou pelo menos excepcional de uma tradição cultural ou de uma civilização que está viva ou desapareceu;
(iv)	ser um exemplo notável de um tipo de edifício, conjunto arquitetônico ou tecnológico, ou paisagem que ilustra estágio(s) significativo(s) da história humana;
(v)	ser um excelente exemplo de assentamento humano tradicional, uso da terra ou do mar que é representativo de uma cultura (ou culturas), ou interação humana com o meio ambiente, especialmente quando ele se tornou vulnerável ao impacto de mudanças irreversíveis;
(vi)	estar direta ou tangivelmente associado a eventos ou tradições vivas, a idéias ou crenças, a obras artísticas e literárias de notável significado universal. (O Comitê considera que esse critério deve ser utilizado preferencialmente em conjunto com outros critérios);
(vii)	conter fenômenos naturais superlativos ou áreas de excepcional beleza natural e importância estética;
(viii)	serem exemplos notáveis que representam os principais estágios da história da Terra, incluindo o registro da vida, processos geológicos significativos em andamento no desenvolvimento de formas de relevo ou características geomórficas ou fisiográficas significativas;
(ix)	serem exemplos notáveis que representem processos ecológicos e biológicos significativos em curso na evolução e desenvolvimento de ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos e comunidades de plantas e animais;
(x)	conter os habitats naturais mais importantes e significativos para a conservação in situ da diversidade biológica, incluindo aqueles que contêm espécies ameaçadas de Valor Universal Excepcional do ponto de vista da ciência ou da conservação.

Fonte: LABADI & BANDARIN, 2007, 2012, 2017, 2019, 2020.



Destaca-se os itens *vii*, *viii*, *ix* e *x* como direcionados para o reconhecimento de Patrimônio Mundial Natural. Também são critérios importantes a proteção, a administração e a integridade do sítio. (PERRY, 2011; FREY & STEINER, 2011; UNESCO, 2017, 2019, 2020a).

Scifoni (2006, 2008) destaca que a partir dessas categorias, estabelecidas pelas Diretrizes Operacionais para Implementação do Patrimônio Mundial, foram considerados três critérios norteadores do reconhecimento do valor universal: o estético, o ecológico e o científico.

A Convenção definiu também que bens dotados de valor cultural ou natural poderiam ser inscritos como patrimônio universal. A proteção desses caberia à comunidade internacional. Tal entendimento visava estimular a cooperação internacional a proteger “as zonas naturais e paisagísticas maravilhosas do mundo e os sítios históricos para o presente e o futuro de toda Humanidade” (ARRUDA & RANGEL, 2016; GOMES & VITTE, 2017).

Embora adotada em 1972, a Convenção entrou em vigor apenas em 1976, após a ratificação por vinte países, e as inscrições na Lista do Patrimônio Mundial começaram em 1978 (CLEERE, 1996; RAO, 2010). Após isso, a cada dois anos é realizado uma nova Assembleia Geral da UNESCO para a inscrição de novas áreas propostas e eleição dos Estados Partes do Comitê, esses se reunindo anualmente (ARRUDA & RANGEL, 2016; UNESCO, 2020b). Ou seja, somente na década de 1970, através da Convenção do Patrimônio Mundial, que a ideia de Patrimônio Natural se impôs internacionalmente (FERREIRA, 2006; PEREIRA, 2018).

Zaratini e Irving (2012) afirmam que o conceito de Patrimônio Natural sofreu a mesma dinâmica no balizamento conceitual do patrimônio cultural e conseqüentemente as ações de conservação da natureza foram conduzidas pelas regras e procedimentos adotados para a proteção de monumentos, na perspectiva da cultura. Além disso, ele sofreu novas ressignificações em decorrência da internalização da importância dos valores sociais associados aos processos de proteção da natureza (ZARATINI & IRVING; 2012).

Para Scifoni (2008), a natureza é parte do legado cultural a ser deixada às futuras gerações. O autor defende que patrimônio cultural e natural são indissociáveis, principalmente por considerá-los como expressão típica de suas culturas, entendidas como o produto de uma relação que é estabelecida com a natureza.

Karpinski (2018) afirma que o grande responsável é o problema conceitual, já que, dentro do tema Patrimônio, a categoria “natural” tem sido considerada atualmente de forma similar a categoria cultural. Isso se deu principalmente após a “virada cultural” e os estudos “pós-coloniais” que

consideram a fronteira entre Natureza e Cultura muito tênue e até inexistente (KARPINSKI, 2016, 2018).

Essa integração entre sociedade, natureza e cultura, que foi incorporada pela Convenção de Patrimônio Mundial da UNESCO, levou a concepção de que natureza e sociedade são indissociáveis, e possuem uma dimensão mais complexa, o que dificulta a classificação e gestão de áreas naturais.

## REFLEXÕES SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE PAISAGEM E PATRIMÔNIO NATURAL

Apesar de terem surgido em momentos diferentes no contexto histórico, os conceitos de Paisagem e Patrimônio estão intimamente interligados, e essa forte conexão trouxe grandes contribuições para a ciência, bem como desafios ainda a serem superados.

O conceito (ainda polissêmico) de Paisagem enfrentou durante toda sua história muitas controvérsias e sempre foi objeto de adaptação, conforme a interpretação e o contexto histórico exigiam e permitiam. Desde sua origem, a divergência entre a perspectiva da representação espacial e a perspectiva da percepção do meio dividiam as opiniões e os estudos sobre o conceito de paisagem.

A divergência conceitual sobre a paisagem se perpetuou por todo o curso histórico, ora valorizando a estética e a representação idealizada baseada na percepção sensorial humana, ora se identificando com o entendimento de paisagem como representação territorial, em um momento analisando a paisagem de forma integrada, noutro momento particionando seus componentes e analisando-os separadamente. Sob abordagens objetivas ou subjetivas, os estudos sobre paisagem contribuíram para a divisão do conceito de paisagem da seguinte forma: paisagem natural, utilizando-se para isso dos conceitos ecossistêmicos, sua complexidade, elementos e dinâmicas, e paisagem cultural, denotando identidade visual e espacial do espaço vivido pelo homem.

Os estudos de Humboldt influenciaram fortemente na separação entre paisagem natural e cultural. A caracterização do espaço a partir das diferenças paisagísticas da vegetação desenvolvidas por ele possibilitou outros estudos de análise da paisagem sob um ponto de vista mais estrutural. Esses estudos contribuíram para a elaboração do conceito de paisagem natural desenvolvido por Krasnov.

Schier (2003) corrobora com esse conceito ao afirmar que, geograficamente, a paisagem se diferencia entre natural e cultural. A paisagem natural se refere aos elementos combinados de terreno, vegetação, solo, rios e lagos, enquanto a paisagem cultural, humanizada, inclui todas as modificações feitas pelo homem, como nos espaços urbanos e rurais.

O dilema da integração ou não do homem na análise da paisagem retornava as discussões científicas. As visões de geossistema de Sochava e Bertrand apresentam divergências na sua concepção conceitual e delimitação. Para Sochava, o geossistema definiria o objeto de estudo da Geografia Física, constituído de elementos do meio natural, que podem sofrer alterações na sua funcionalidade, estrutura e organização, decorrentes da ação antrópica. Bertrand considera o homem como elemento integrante do geossistema (DIAS & PEREZ FILHO, 2017; LOPES et al, 2014).

Observando o contexto e a evolução histórica dos conceitos, as pesquisas sobre geossistemas também foram influenciadas pela divergência conceitual da paisagem, gerando escolas de estudos com abordagens diferentes que se perpetuam até os dias atuais. Contudo, essas divergências permitiram a evolução do estudo de sistemas complexos, tanto de paisagens naturais quanto de paisagens culturais, otimizando, assim, as tomadas de decisão no processo de planejamento e gestão territorial, auxiliando no processo de ocupação e exploração do território e respeitando as fragilidades das áreas, a fim de promover o desenvolvimento regional, como afirma Beroutchachvili & Clope (1977).

No século XX persiste a divergência conceitual e as opiniões dicotômicas sobre a integração ou não do homem nas análises da paisagem, o que interferiu na elaboração de outros conceitos como o de patrimônio.

Similarmente ao ocorrido nas discussões sobre a paisagem, Humboldt influenciou fortemente os debates sobre a proteção de áreas ambientais com valores estéticos, o que ele denominou monumentos naturais. E, assim, surgiu pela primeira vez a perspectiva de proteção de algo que não foi criado pelo homem.

Internacionalmente, em 1956, a UNESCO iniciou a associação do patrimônio cultural com a natureza, com base na ideia dos Estados Unidos de direcionar a proteção dada aos sítios culturais aos sítios naturais e na ideia de criação da Fundação do Patrimônio Mundial. Após alguns anos de discussão, em 1972, na cidade de Paris na França, foi adotada a Convenção para Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural.

Todo esse percurso histórico permite o entendimento de que inicialmente o conceito de patrimônio tinha um forte apelo antropocêntrico, com interesse no homem e na sua existência, obras e culturas, compreendendo os monumentos arquitetônicos, os sítios arqueológicos e os objetos e estruturas herdados do passado, dotados de valores históricos, culturais e artísticos; bens que representavam as fontes culturais de uma sociedade ou de um grupo social. Além disso, as ações para criação e gestão desses patrimônios também partiam de uma visão antropocêntrica.

Nos trinta anos que antecedem a criação da Convenção para Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, entre as décadas de 1940 e 1970, ocorreram intensas discussões e pesquisas sobre análise da paisagem e a integração ou não do homem nessa análise, em se tratando de paisagem natural. Foi nesse período que tentou-se definir e distinguir mais claramente paisagem natural e cultural.

O dilema entre a integração ou não do ser humano e suas interferências na definição de paisagem natural desencadeou na dificuldade de delimitação da definição de patrimônio natural e patrimônio cultural.

Gonçalves (2002) e Scifoni (2006, 2008) afirmam que o patrimônio natural apareceu historicamente como produto das preocupações com a cultura. Contudo, historicamente, percebe-se que a contradição sobre a perspectiva antrópica influenciou as divergências conceituais de paisagem, e, também, as questões conceituais sobre patrimônio.

A alegada “dicotomia natureza x cultura” é talvez uma das características mais importantes da convenção do patrimônio mundial. Ao lidar com esses dois tipos de patrimônio em artigos separados, a convenção parece traçar uma linha que diferencia os dois tipos. Falar de tal dicotomia não é sustentável, entretanto, pelo menos no que tange referir-se a algum tipo de separação bem definida. A inexistência de uma distinção clara na classificação da UNESCO, de patrimônio cultural e natural, pode ser percebida na inclusão das palavras “obras combinadas da natureza e do homem” na definição de patrimônio cultural no Artigo 1º da Convenção (Lixinski, 2008).

Conforme afirma Lixinski (2008), a dicotomização da natureza e da cultura no sistema de patrimônio mundial é, na melhor das hipóteses, parcial, senão simplesmente artificial, pois a prática sob a convenção evoluiu para uma abordagem mais holística do patrimônio, focada em seu significado, ao invés da maneira como se apresenta. O fato de os critérios para inscrição na lista do patrimônio mundial serem apresentados em uma única lista, ao invés de uma lista separada para o patrimônio cultural e natural, também é muito revelador.

A integração ou não do homem no âmbito conceitual tornou o conceito de paisagem difuso e, conseqüentemente, influenciou da mesma forma o conceito e a classificação do legado natural ou cultural a ser deixado para as gerações futuras.

Essas definições nas classificações de patrimônio cultural que permitem sua interpretação como paisagem natural frequentemente causam confusão no momento de classificação, dificultando o processo de inscrição de áreas naturais como patrimônio universal e a gestão das áreas estabelecidas como patrimônio natural.

A partir de 1992, a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura), através do seu programa World Heritage Sites, passou a integrar a categoria de Paisagens Culturais, além das categorias de Patrimônio Cultural e de Patrimônio Natural, na Convenção do Patrimônio Mundial, estabelecendo as definições e critérios para a sua classificação e gestão (Vieira, 2014). Essa simbiose surge, aparentemente, como uma tentativa de sanar a dificuldade de classificação de áreas que tenham características de ambas as categorias. No entanto, ela desfavorece a classificação do patrimônio natural, podendo esse ser interpretado como um espaço que, de acordo com Karpinski (2018), tenha características de “intocado”, “virgem”, ou o mais próximo disso, cuja existência é improvável.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



Historicamente, as conexões entre os conceitos de Paisagem e Patrimônio apresentam um aspecto evolutivo no qual a Paisagem influenciou diretamente o Patrimônio. Consequentemente, os dilemas encontrados na construção conceitual e classificação da paisagem também influenciaram significativamente as do patrimônio. A arte no período da Idade Média exerceu forte influência na elaboração inicial do conceito de paisagem, porém a paisagem já estava presente antes da percepção artística, em forma de natureza. Esse entendimento deveria ser considerado ao conceituar-se a paisagem natural. A percepção e as ações humanas existem pelo fato de existir um espaço na natureza que as desperta e, portanto, precede qualquer manifestação antrópica. Natureza, essa, que se revela como um bem/patrimônio que possui um valor a ser preservado e perpetuado para gerações futuras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



- ABREU, A. A. Significados semânticos da paisagem: paisaginário, paisageria, paisagologia. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 33, p.144-156, 2017.
- ADIE, B. A. Franchising our heritage: The UNESCO World Heritage brand. **Tourism Management Perspectives**, v. 24, p. 48–53, 2017. DOI:10.1016/j.tmp.2017.07.002.
- AFONSO, C. M. Jardins do ocidente e do oriente: ordenamento ou recriação da paisagem. **Paisagem Ambiente: Ensaios**, São Paulo, n. 40, p. 107-132, 2017.
- AHLMANN, H. W.; FRÖDIN, J.; VON HOFSTEN, N. Reviewed Work: *Die Grundlagen*

*der Landschaftskunde* by Siegfried Passarge. **Geografiska Annaler**, v.2, p.273-278, 1920. DOI:10.2307/519533.

ALBERT, M. T.; RÖHLEN, H. **"The UNESCO World Heritage Convention" teaching module: what is the World Heritage Convention and what is it meant to achieve?**, 2018. Disponível em: [https://worldheritageeducation.eu/resources/Background%20Information%20for%20pupils\\_World%20Heritage%20Convention\\_Echy-1.pdf](https://worldheritageeducation.eu/resources/Background%20Information%20for%20pupils_World%20Heritage%20Convention_Echy-1.pdf). Acesso em: 09 agosto 2020.

ALIATA, F.; SILVESTRI, G. **El paisaje en el arte y las ciencias humanas**. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1994.

ARRUDA, R. F. de; RANGEL, M. F. Patrimônio mundial: implicações no processo de preservação no Brasil. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 15., 2016, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis, 2016.

ÁVILA, D. M. R.; MEJÍA, M. R. G.; PÉRICO, E. O conceito de paisagem e a identidade cultural: reflexões a partir do Bioma Pampa, RS, Brasil. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 939-954, 2019.

BARBOSA, L. G.; GONÇALVES, D. L. A paisagem em geografia: diferentes escolas e abordagens. *Élisée* - **Revista de Geografia da UEG**, Porangatu, v.3, n.2, p.92-110, 2014.

BARTALINI, V. Arte e Paisagem: uma união instável e sempre renovada. **Paisagem Ambiente: ensaios**, São Paulo, n. 27, p. 111 – 130, 2010.

BELLO, C. M. de A. **Patrimonização da natureza, turismo e produção do espaço regional: uma análise do Complexo de Áreas Protegidas do Pantanal e seu entorno (Cáceres, Corumbá, e Poconé)**. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

BEROUTCHACHVILI, N.; CLOPES, J. M. P. Tendencia actual de la ciencia del paisaje en la Unión Soviética: el estudio de los geosistemas en la estación de Martkopi (Georgia). **Revista de Geografia**, Barcelona, v. 11, n. 1-2, p. 23-36, 1977.

BERTRAND G. Les structures naturelles de l'espace géographique. L'exemple des Montagnes Cantabriques centrales (nord-ouest de l'Espagne). **Revue géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v. 43, n. 2, p. 175-206, 1972. DOI: <https://doi.org/10.3406/rgpso.1972.3328>.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **RAE-GA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004.

BERTRAND, G.; TRICART, J. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968. DOI: <https://doi.org/10.3406/rgpso.1964.4776>.

BESSE, J. M. **Voir la Terre: Six essais sur le paysage et la géographie**. Arles: Actes-Sud, 2000.

BOLÓS, M. de. **Manual de Ciencia del Paisaje: teoría, métodos y aplicaciones**. Barcelona: Masson S.A, 1992.

BRITO, M. V. A política de patrimônio francesa. **Revista CPC**, São Paulo, v. 13, n. 25, p. 86-111, 2018.

BRITTO, M. C. de; FERREIRA, C. de C. M. Paisagem e as diferentes abordagens geográficas. **Revista de Geografia – PPGeo**, Juiz de Fora, v. 2, n. 1, p.1-10, 2011.

BUNKSE, E. V. Humboldt and an Aesthetic Tradition in Geography. **Geographical**

**Review**, v. 71, n. 2, p. 127-146, 1981.

CARVALHO, S. M.; CAVICCHIOLI, M. A. B.; CUNHA, F. C. A. da. PAISAGEM: evolução conceitual, métodos de abordagem e categoria de análise da geografia. **Formação**, Presidente Prudente, v. 2, n.9, 2002.

CASADO, T. C. **Cidade-Paisagem**: novas perspectivas sobre a preservação da paisagem urbana no Brasil. 2010. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2010.

CHAMCHAM, V. La beauté du paysage est une richesse nationale: limites à proteção à paisagem francesa no início do século XX. **Revista Memória em Rede**, Pelotas, v.5, n.12, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Memoria/article/view/9402/6098>. Acesso em: 23 abril 2020.

CHOAY, F. **A alegoria do patrimônio**. São Paulo: Editora Unesp, 2001.

CITTADIN, A. P.; LANDOVSKY, G. S.; AFONSO, S. Paisagem e patrimônio natural: uma abordagem territorial a partir da legislação. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO, SUSTENTÁVEL, 4., 2010, Faro. **Anais [...]**. Faro, 2010.

CLEERE, H. The concept of 'outstanding universal value' in the World Heritage Convention. **Conservation And Management Of Archaeological Sites**, v. 1, p. 227-233, 1996.

CORRÊA, R. L. "Denis Cosgrove –a paisagem e as imagens." **Espaço e cultura**, Rio de Janeiro, n. 29, p.7-21, 2011.

COSGROVE, D. Prospect, Perspective and the Evolution of the Landscape Idea. **Transactions of the Institute of British Geographers**, v.10, n.1, p. 45-62, 1985.

DIAS, R. L.; PEREZ FILHO, A. Novas considerações sobre geossistemas e organizações espaciais em geografia. New considerations on geosystems and spatial organizations in geophaphy. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.29, n.3, p. 413-425, 2017.

FÉ, M. M. M. A análise ambiental integrada e sua construção teórica na geografia física. **Revista OKARA: Geografia em debate**, João Pessoa, v.8, n.2, p. 294-307, 2014.

FERNANDES, U. S.; TORRES, P. D. L. Notas preliminares sobre o conceito de paisagem: entre a landscape inglesa e a landschaft alemã. **Espaço e Cultura**, Rio de Janeiro, n. 48, p.158 –177, 2020. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/espacoecultura/>. Acesso em: 26 julho 2021.

FERREIRA, C. C.; SIMÕES, N. N. **A evolução do pensamento geográfico**. Lisboa: Gradiva, 1986.

FERREIRA, M. L. M. Patrimônio: discutindo alguns conceitos. **Diálogos**, Maringá, v. 10, n. 3, p. 79-88, 2006.

FIGUEIRÓ, A. S. **Aplicação do zoneamento ambiental no estudo da paisagem**: uma proposta metodológica. 1997. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

FREY, B. S.; PAMINI, P.; STEINER, L. Explaining the World Heritage List: an empirical study. **International Review Economics**, v. 60, n.1, p. 1–19, 2013. DOI:10.1007/s12232-013-0174-4.

FREY, B. S.; STEINER, L. World Heritage List: does it make sense?, **International Journal of Cultural Policy**, v.17, n. 5, p. 555-573, 2011. DOI: 10.1080/10286632.2010.541906.

FROLOVA, M. A paisagem dos geógrafos russos: a evolução do olhar geográfico entre o século XIX e o XX. **RAEGA**, Curitiba, v.13, p. 159-170, 2007.

FROLOVA, M. From the Russian/Soviet landscape concept to the geosystem approach to integrative environmental studies in an international context. **Landscape Ecology**, v.34, p.1485–1502, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-018-0751-8>.

GOMES, R. D.; VITTE, A. C. Geossistema e complexidade: sobre hierarquias e diálogo entre os conhecimentos. **RAEGA**, Curitiba, v. 42, p. 149-164, 2017.

GONÇALVES, J. R. S. Monumentalidade e cotidiano: os patrimônios culturais como gênero de discurso. *In*: OLIVEIRA, L. L. (org.). **Cidade: história e desafios**. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 2002. p. 108-123.

GRÖNING, G. A questionabilidade do conceito de paisagem. **RAEGA**, Curitiba, v. 8, p. 9-18, 2004.

GUIGNIER, A.; PRIEUR, M. **Legal framework for protected areas: France**. Gland: IUCN-EPLP, 2010. Disponível em: [https://www.iucn.org/downloads/france\\_en.pdf](https://www.iucn.org/downloads/france_en.pdf). Acesso em: 8 maio 2020.

GULLINO, P.; LARCHER, F. Integrity in UNESCO World Heritage Sites. A comparative study for rural landscapes. **Journal of Cultural Heritage**, Milão, v. 14, p. 389–395, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/J.CULHER.2012.10.005>.

HARTSHORNE, R. The Nature of Geography: A Critical Survey of Current Thought in the Light of the Past. **Annals of the Association of American Geographers**, Washington, v. 29, n.3, p. 173-412, 1939. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/2561063>. Acesso em: 28 jan. 2021.

HAZEN, H. Of outstanding universal value: The challenge of scale in applying the World Heritage Convention at national parks in the US. **Geoforum**, v. 39, n. 1, p. 252-264, 2008. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.geoforum.2007.05.007>.

HODDER, I. Cultural Heritage Rights: From Ownership and Descent to Justice and Well-being. **Anthropological Quarterly**, Washington, v. 83, n. 4, p. 861-882, 2010. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/40890842>. Acesso em: 27 jan. 2021.

HUMBOLDT, A. V. **Cosmos: a sketch of the physical description of the universe**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1997.

HUMBOLDT, A. V. **Quadros da natureza**. Rio de Janeiro: W. M. Jackson, 1950.

JACKSON, J. B. **Discovering the vernacular landscape**. New Haven: Yale University Press, 1984.

ICCROM, International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property. **History**. Rome. Disponível em: <https://www.iccrom.org/about/overview/history>; Acesso em: 08 jan. 2020.

JOKILEHTO, J. ICCROM's Involvement in Risk Preparedness. **Journal of the American Institute for Conservation**, Washington, v. 39, n. 1, p. 173-179, 2000. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/3179973>. Acesso em: 05 maio 2020.

KARPINSKI, C. Informação, memória e patrimônio natural. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 17., 2016, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: PPGCI/UFBA, 2016.

KARPINSKI, C. Patrimônio natural, documentação e pesquisa. **Transinformação**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 314-323, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2318-08892018000300004>.

KEMAL, S.; GASKELL, I. (ed.). **Landscape, natural beauty and the arts**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

KWA, C. Alexander von Humboldt's invention of the natural landscape. **The European Legacy: Toward New Paradigms**, v. 10, n. 2, p. 149-162, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/1084877052000330084>.

LABADI, S. BANDARIN, F. **World Heritage: Challenges for the Millennium**. UNESCO, Paris, 200pp. ISBN 978-89-94307-00-8. Disponível em: [https://kar.kent.ac.uk/38180/1/publi\\_millennium\\_en.pdf](https://kar.kent.ac.uk/38180/1/publi_millennium_en.pdf) acesso em 04/03/2022.

LEITE, M. A. F. P. **Destrução ou desconstrução?** Questões de paisagem e tendências de regionalização. São Paulo: Editora Hucitec, 2006.

LENIAUD, J. M. **Les archipels du passé**. Paris: Fayard, 2002.

LIXINSKI, L. World Heritage and the Heritage of the World—Book Review; *In*: FRANCHIONI, F.; LENZERINI, F. (org.). **The 1972 World Heritage Convention: a Commentary**. Oxford: Oxford University Press, 2008.

LOPES, L. G. N.; SILVA, A. G.; GOURLART, A. C. O. Novos caminhos na análise integrada da paisagem: abordagem geossistêmica. **Natureza On line**, Santa Teresa, v. 12, n. 4, p. 156–159, 2014.

LOSTAL, M. The World Heritage Convention as the Field's Common Legal Denominator. **International Cultural Heritage Law in Armed Conflict**, p. 69–91, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1017/9781316718414.005>.

MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **Revista RAE-GA**, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v8i0.3391>.

MIKLÓS, L.; KO ICKÁ, E.; IZAKOVI OVÁ, Z.; KO ICKÝ, D.; ŠPINEROVÁ, A.; DIVIAKOVÁ, A.; MIKLÓSOVÁ, V. Landscape as a geosystem. *In*: MIKLÓS, L. *et al.* **Landscape as a geosystem**. Cham: Springer International Publishing, 2019. cap. 2. p. 11-42.

NUNES, C. Desenho de Jardins Históricos. **Convergências - Revista de Investigação e Ensino das Artes**, Castelo Branco, v. 3, n. 6, 2010. Disponível em: <http://convergencias.ipcb.pt>. Acesso em: 02 agosto 2021.

O'KEEFE, R. World Cultural Heritage: obligations to the international community as a whole?. **International and Comparative Law Quarterly**, Londres, v. 53, n. 1, p.189-209, 2004. DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/iclq/53.1.189>.

PASSOS, M. M. dos. O Modelo GTP (Geossistema – Território – Paisagem): Como trabalhar? **Revista Equador**, Teresina, v. 5, n. 1, p. 1-179, 2016. Disponível em: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>. Acesso em: 18 novembro 2019.

PEREIRA, D. C. Patrimônio natural: atualizando o debate sobre identificação e reconhecimento no âmbito do Iphan. **Revista CPC**, São Paulo, v. 13, n. 25, p. 34-59, 2018. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1980-4466.v13i25p34-59>.

PERRY, J. World Heritage hot spots: a global model identifies the 16 natural heritage properties on the World Heritage List most at risk from climate change. **International Journal of Heritage Studies**, v. 17, n. 5, p. 426–441, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/13527258.2011.568064>.

PIVELLO, V. R.; METZGER, J. P. Diagnóstico da pesquisa em Ecologia de Paisagens no Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 3, n. 7, p. 21-29, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032007000300002>.

POCOCK, D. Some reflections on world heritage. *Area*, v. 29, n. 3, p. 260-268, 1997

PREOBRAZHENSKIY, V. S. Geosystem as an Object of Landscape Study. **GeoJournal**. v. 7, n. 2, p.131-134, 1983.

RAO, K. A new paradigm for the identification, nomination and inscription of properties on the World Heritage List. **International Journal of Heritage Studies**, v. 16, n. 3, p. 161-172, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1080/10.1080/13527251003620594>.

RIBAS, R. P.; GONTIJO, B. M. Paisagem percebida: evolução e perspectivas sob a ótica da Geografia e Ecologia. In: ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 15., 2014, Havana. **Anais** [...]. Havana, 2015.

RISSO, L. C. Paisagens e Cultura: uma reflexão teórica a partir do estudo de uma comunidade indígena amazônica. **Espaço e Cultura**, Rio de Janeiro, n. 23, p. 67-76, 2008. DOI: <https://doi.org/10.12957/espacoecultura.2008.3523>.

RODRIGUES, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: Editora UFC, 2007.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Mercator**, Fortaleza, v. 1, n. 1, p. 95-112, 2002. DOI: <https://doi.org/10.4215/rm.v1i1.198>.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da.; VICENS, R. S. O legado de Sochava. **GEOgraphia**, Niterói, v. 17, n. 33, p. 225-233, 2015. DOI: <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2015.v17i33.a13704>.

RODWELL, D. The unesco world heritage convention, 1972–2012: reflections and directions. **The historic environment: policy & practice**, v. 3, n. 1, p. 64-85, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1179/1756750512Z.0000000004>.

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Géosystèmes et paysages: bilan et méthodes**. Paris: Armand Colin, 1991. 302p

SANDEVILLE JÚNIOR, E. Paisagem. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, n. 20, p. 47-60, 2005. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i20p47-59>.

SANTOS, D. G. dos; NUCCI, J. C. **Paisagens geográficas**: um tributo a Felisberto Cavaleiro. Campo Mourão: Editora FECILCAM, 2009.

SANTOS, L. H. de O. S.; PINTO, V. P. dos S. A complexidade como método de compreensão da paisagem: a paralaxe entre o homem e a natureza. **Boletim Gaúcho de Geografia**, Porto Alegre, v. 46, n. 1-2, 2019.

SAUER, C. O. **The morphology of landscape**. Berkeley: University of California press, 1925.

SCAZZOSI, L. Reading and assessing the landscape as cultural and historical heritage. **Landscape Research**, v. 29, n. 4, p. 335–355, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1080/0142639042000288993>.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **Revista RA'E GA**, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003.

SCHREIBER, K. F. The history of landscape ecology in Europe. In: ZONNEVELD, I. S. *et al.* (ed.). **Changing landscapes**: an ecological perspective. New York: Springer-Verlag, 1990. p. 21-33.

SCIFONI, S. Os diferentes significados do patrimônio natural. **Diálogos**, Maringá, v. 10, n. 3, p. 55-78, 2006.

SCIFONI, S. Patrimônio mundial: do ideal humanista à utopia de uma nova civilização. **GEOUSP Espaço e Tempo**, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 77-88, 2003. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2003.123833>.

SCIFONI, S. **A construção do patrimônio natural**. 2008. Tese (Doutorado em Ge-

ografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SEMENOV, Y. M.; SNYTKO, V. A. The 50th anniversary of the appearance of V. B. Sochava's first article on the geosystem. **Geography and Natural Resources**, Irkutsk, v. 34, n. 3, p. 5-8, 2013.

SHAW, D. J. B.; OLDFIELD, J. Landscape science: a Russian geographical tradition. **Annals of the Association of American Geographers**, Washington, v. 97, n. 1. p. 111-126, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8306.2007.00526.x>.

SILVEIRA, E. L. D. Paisagem: um conceito chave em Geografia. *In*: ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA – EGAL, 12., 2009, Montevideo. **Anais [...]**. Montevideo, 2009.

SLATYER, R. O. The Origin and Evolution of the World Heritage Convention. **Ambio**, Estocolmo, v. 12, n. 3-4, p. 138-140, 1983.

SOUZA, M. L. Quando o trunfo se revela um fardo: reexaminando os percalços de um campo disciplinar que se pretendeu uma ponte entre o conhecimento da natureza e o da sociedade. **Geosp – Espaço e Tempo (Online)**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 274-308, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-0892>.

STEVENS, P. O. **Dinâmica da paisagem no geossistema do estuário do Rio Paraíba - extremo oriental das Américas**: estimativas de perdas de habitat e cenários de recuperação da biodiversidade. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

TAYLOR, K. Landscape and Memory: cultural landscapes, intangible values and some thoughts on Asia. *In*: GENERAL ASSEMBLY AND INTERNATIONAL SYMPOSIUM - ICOMOS, 16., 2008, Quebec. **Proceedings [...]**. Quebec, 2008.

TREVISAN, F. L. A inclusão da natureza na convenção do patrimônio mundial. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFOS, 18., 2016, São Luís. **Anais [...]**. São Luís, 2016.

TROLL, C. Die geographische Landschaft und ihre Erforschung. *In*: BAUER, K. H. et al. (ed.). **Studium Generale**. Heidelberg: Springer-Verlag, 1950. p. 163-181.

TROLL, C. Landscape Ecology (Geoecology) and Biogeocenology – A Terminological Study. Translated by E.M. Yates, London. **Revue de Geologie, Géophysique et Géographie, série de Géographie**, German, vol 14, 1970, n. 1, pp.9-18. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/0016718571900297?token=DF728185C0F428CA-7DCB155C49B26AF04A73264104EF941655129BA4107336F7B601402D27A93117A-D87A43895E5CC79&originRegion=us-east-1&originCreation=20220304195123> Acesso em 04 março 2022.

UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Convention concerning the protection of the world cultural and natural heritage**. Paris, 1972. Disponível em: <https://whc.unesco.org/archive/convention-en.pdf>. Acesso em: 19 julho 2021

UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Operational guidelines for the implementation of the W. H. Convention**. Paris, p.1-5, 1980. Disponível em: <http://whc.unesco.org/archive/1980/opguide80.pdf>. Acesso em: 19 julho 2021

UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Carpe-ta de información sobre el patrimonio mundial**. Paris: Centro del Patrimonio Mundial

de la Unesco, 2008.

UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention**. Paris: UNESCO, 2012.

UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Operational guidelines for the implementation of the World Heritage Convention**. Paris: UNESCO, 2015.

UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **World Heritage Policy Compendium**. Paris: UNESCO, 2017.

UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention**. Paris: UNESCO, 2019.

UNESCO, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **World Heritage List**. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/list/?&type=natural>. Acesso em: 13 maio 2020.

UNESCOa, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Criteria for Selection**. Disponível em: <http://whc.unesco.org/en/criteria/>. Acesso em: 27 out. 2020.

UNESCOb, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. **Sessions since 1977**. Disponível em: <https://whc.unesco.org/en/sessions/>. Acesso em: 13 dez. 2020.

VALE, C. C. do. Teoria geral do sistema: histórico e correlações com a geografia e com o estudo da paisagem. **Entre-Lugar**, Dourados, v. 3, n. 6, p. 85-108, 2012.

VERSACI, A. The Evolution of Urban Heritage Concept in France, between Conservation and Rehabilitation Programs, **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 225, p. 3-14, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.06.003>.

VIEIRA, A. O patrimônio geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade: sua evolução recente, conceitos e aplicação. **Revista Cosmos**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 28-59, 2014.

VITTE, A. C. O desenvolvimento do conceito de paisagem e a sua inserção na geografia física. **Mercator**, Fortaleza, v. 6, n. 11, p. 71-78, 2007.

VITTE, A. C.; SILVEIRA, R. W. D. da. Kant, Goethe e Alexander Humboldt: estética e paisagem na gênese da geografia física moderna. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 4, n. 8, p. 07-14, 2010. DOI: <https://doi.org/10.5654/actageo2010.0408.0001>.

ZANIRATO, S. H.; RIBEIRO, W. C. Patrimônio cultural: a percepção da natureza como um bem não renovável. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 26, n. 51, p. 251-262, 2006.

ZARATTINI, A. C.; IRVING, M. A. de. A Ressignificação do Conceito de Patrimônio Natural na Implementação da Convenção do Patrimônio Mundial (Unesco) no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS, 6., 2012, Belém. **Anais [...]**. Belém, 2012.

ZONNEVELD, I. S. Scope and concepts of landscape ecology as an emerging science. In: ZONNEVELD, I. S. et al. (ed.). **Changing landscapes: an ecological perspective**. New York: Springer-Verlag, 1990. p. 3-20.



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao convite dos professores Valdir Steinke, Charlei Silva e Edson Fialho para participar desta incrível produção literária. As reflexões sobre a paisagem natural e sua patrimonialização tem se tornado cada dia mais importante diante das ameaças intensas, frequentes e crescentes que o meio ambiente tem enfrentado. Contudo, vale ressaltar que não podemos tratar a paisagem natural como um mero bem limitado territorialmente, o qual devemos preservar para gerações futuras. A paisagem natural é um conceito muito maior, com dimensões globais e sem limites territoriais, a qual chamamos de Terra, mas poderíamos chamar de lar.

# TURISMO DE NATUREZA, ECOTURISMO, NATUREZA E PAISAGEM: IMBRICATIVOS CONCEITUAIS

Charlei Aparecido da Silva

Patrícia Cristina Statella Martins



## O PREAMBULO, HÁ DE HAVER

No poema *Becos de Goiás*, da poetisa Cora Coralina<sup>16</sup>, encontramos, logo na primeira estrofe, uma representação do significado da paisagem que perpassa a lógica racionalista e incorpora a percepção do indivíduo, o amor e o olhar daqueles que a completam:

Becos da minha terra...  
Amo tua paisagem triste, ausente e suja.  
Teu ar sombrio. Tua velha umidade andrajosa.  
Teu lodo negro, esverdeado, escorregadio.  
E a réstia de sol que ao meio-dia desce fugidia,  
e semeias polmes dourados no teu lixo pobre,  
calçando de ouro a sandália velha, jogada no monturo.

Iniciar este ensaio com a estrofe de um poema tem um significado específico, pois é uma maneira de introduzir a discussão a partir de duas questões que se farão presentes – delineando toda a estrutura textual e a análise dos conceitos que serão discutidos; o contraponto entre a racionalidade e a percepção, o entendimento sobre a natureza e paisagem, não no contexto clássico presente na Geografia, como tantos geógrafos o fizeram de forma clara e objetiva – concepções que estão presentes inclusive em muitas das referências utilizadas. O que buscamos é compreender a natureza e a paisagem como primordiais no âmbito do Turismo, ou, ao menos, em alguns

16 CORALINA (1997).

segmentos turísticos.

Na atualidade, há diversos segmentos e tipologias envolvendo a prática do Turismo em ambientes naturais, principalmente naqueles cujas características permanecem pouco alteradas pela atividade humana ou que permitem o resgate de um *convívio equilibrado* com a natureza. Tais práticas lembram e resgatam a vivência e a concepção de *paraísos perdidos* e/ou de conquista de *ambientes selvagens*, permitindo, assim, àqueles que se propõe a isso, transpor desafios e limites impostos pelo *mundo natural*. Mesclam, assim, racionalidades com sensações; geram percepções carregadas de subjetividades que mobilizam o *trade* e geram demandas específicas.

Nesse sentido, o presente capítulo procura discutir o conceito de Turismo de Natureza que tem na paisagem seu principal recurso e que é transformada pelo turismo em diversos níveis. Autores como Lima (2020), Martins (2018), Martins e Silva (2018), Eichenberg e Silva (2013) também se dedicaram a discutir o Turismo de Natureza. O escopo conceitual aqui discutido apresenta mais um elemento: a concepção de natureza e a suas relações com a sociedade, e, conseqüentemente, com a atividade turística.

A concepção de Turismo de Natureza e seu contexto no Turismo possui três raízes básicas: o racionalismo (onde há uma negação dos aspectos de natureza e o homem como elemento superior), o romantismo (que traz valores subjetivos perdidos no racionalismo e uma relação mais harmoniosa) e o naturalismo (com suas ideias preservacionistas e conservacionistas, o homem como responsável pelos desequilíbrios ambientais e o isolamento da natureza como o único caminho possível).

Não há como negar a importância da natureza para atividade turística, bem como as bases que sustentam o ideal de natureza na sociedade e, portanto, no Turismo. No entanto, qual o significado real da expressão *Turismo de Natureza*? O termo ainda está sendo cunhado e, somente nos últimos anos, tem sido utilizado em alguns estudos dedicados à essa temática, principalmente no Brasil. De fato, nele há uma hibridez conceitual no qual o trinômio racionalismo-romantismo-naturalismo se faz presente desde sua concepção e apropriação pelo mercado.

A pretensão aqui não é de impor um conceito único e fechado, nem de esgotar as questões e os desdobramentos que envolvem a aplicação desse conceito. A intenção é fomentar a discussão sobre um conceito cuja falta de definição *clara* e *objetiva* implica distorções que impossibilitam a prática de ações mitigadoras e a implementação de regulamentações para o planejamento da atividade turística mais eficiente e com conseqüências negativas menos intensas, sobretudo ao considerar que existe um problema

conceitual em questão, principalmente pelo uso indiscriminado do termo Ecoturismo que, de maneira inconsequente, tem sido utilizado para nomear atividades que não se enquadram nos princípios atrelados ao termo.

## **A CONCEPÇÃO DE NATUREZA NA ATIVIDADE TURÍSTICA: A NATUREZA-PAISAGEM**



A concepção de *natureza* presente na atividade turística, atualmente, decorre de uma construção social coletiva, impregnada de significação simbólica e valores mercadológicos, os quais não estão estanques nem isolados de outros valores sociais. Os valores, na verdade, decorrem de mudanças socioculturais ocorridas, no mínimo, nos últimos três séculos, e que vieram, paulatinamente, a alicerçar e a possibilitar uma condição de maior suscetibilidade da sociedade para a inclusão da *natureza* em diversas esferas, entre as quais, a da política, da educação, da economia e do lazer – área que enquadra o Turismo. Como destaca Gonçalves (1990, p. 23):

Toda sociedade, toda cultura, cria, inventa, institui uma determinada idéia do que seja a natureza. Nesse sentido, o conceito de natureza não é natural, sendo na verdade criado e instituído pelos homens. Constitui um dos pilares através do qual os homens erguem as suas relações sociais, sua produção material e espiritual, enfim, a sua cultura.

Assim, a concepção de natureza que permeia a sociedade ocidental e, portanto, o *Turismo de Natureza*, um dos temas centrais deste capítulo, alicerça-se em três raízes básicas: o racionalismo, o naturalismo e o romantismo. Todas essas concepções, estruturadas basicamente nos séculos XVII, XVIII e XIX, mostram as profundas relações que as sociedades estabelecem com seus ambientes ou como elas os enxergam. Sobre o assunto, Carvalho (2002, p. 40) afirma:

...muitas das sensibilidades que constituem o ideário ambiental contemporâneo poderiam ser compreendidas como herdeiras das visões que passam pela compreensão iluminista de uma natureza controlada pela razão, pela visão pastoral idílica do naturalismo inglês do século XVII, pelas novas sensibilidades burguesas do século XVIII, pelo romantismo europeu dos séculos XVIII e XIX e pelo imaginário edênico sobre a América.

Ou, ainda, como afirma Thomas (1996, p. 18):

Hoje em dia, não se pode abrir um jornal sem se encontrar alguma discussão exaltada sobre o abate de focas cinzentas, o corte de árvores em Hampton Court, ou a salvação de animais ameaçados. Entretanto, para entender tais sentimentos atuais devemos retornar ao início do período moderno. Com efeito, foi entre 1500 e 1800 que ocorreu uma série de transformações na maneira pela qual homens e mulheres, de todos os níveis sociais, percebiam e classificavam o mundo natural ao seu redor. Alguns dogmas desde muito estabelecidos sobre o lugar do homem na natureza foram descartados, nesse processo. Surgiram novas sensibilidades em relação aos animais, as plantas e à paisagem. O relacionamento do homem com outras espécies foi redefinido; seu direito a explorar essas espécies em benefício próprio se viu fortemente contestado. Esses séculos produziram tanto um intenso interesse pelo mundo natural como as dúvidas e ansiedades quanto à relação do homem com aquele que recebemos como herança em forma amplificada.

No período citado por Thomas, o racionalismo científico serviu de base para a estruturação da maioria das ciências no período moderno. Foi a partir da negação dos aspectos místicos ou mitológicos da natureza que a ciência moderna se estruturou e fundamentou. Com o racionalismo, a natureza deixou de ser vista como algo ameaçador ao desenvolvimento social, e as experimentações e o raciocínio lógico permitiram compreender os processos da natureza e seus arranjos, terminando, assim, com séculos de submissão do homem ao seu meio. Segundo a ótica racionalista, a natureza passa a ser compreendida e dominada conforme os interesses sociais: é preciso compreender a natureza para, pragmaticamente, aproveitá-la como recurso – daí a necessidade de entender seus processos e arranjos, por meio da experimentação. Como destaca Lenoble (1990, p.199), “o racionalismo científico do século XIX pretendia privar para todo o sempre de uma Natureza de imaginação e de sonho”.

A ideia da natureza como recurso é, portanto, a base da sua relação com a sociedade, no racionalismo. Sob a perspectiva social, a natureza passa a ter os mais diversos significados e, acima de tudo, as mais diversas possibilidades e potencialidades de usos. Essa condição desencadeia um processo de negação de espaços que não condizem com a perspectiva de uma sociedade moderna, cujas características não se assemelham, de maneira alguma, as áreas ou espaços naturais não modificados pela ação humana. Nesse processo, as áreas urbanas e industriais passam a ter maior significado na organização social e espacial. A ideia fundamenta-se em Car-

valho (2002, p. 41), que afirma:

É nesse contexto que a cultura ilustrada se ergue como uma parede invisível a demarcar um território humano civilizado contra a natureza selvagem. É nesse momento que se constrói historicamente a representação da natureza como lugar da rusticidade, do incultivado, do selvagem, do obscuro e do feio.

A cidade, contraponto da natureza selvagem, então se apresentava como lócus da civilidade, o berço das boas maneiras, do gosto e da sofisticação. Sair da floresta e ir para cidade era um ato civilizatório. As pessoas criadas na cidade eram consideradas mais educadas que aqueles que viviam nos campos. A natureza, tida então como o Outro da civilização, representava uma ameaça à ordem nascente.

[...] As áreas silvestres, montanhas e pântanos era tidos como os símbolos vivos do que merecia ser condenado.

Aguiar (2005, p. 11) ajuda a compreender essa proposição ao desenvolver a análise do significado da natureza no racionalismo:

[...] a natureza e as tradições passaram a ser negadas. Os espaços naturais e representativos de costumes tradicionais passaram a ser vistos como espaços não racionais. Os espaços urbanizados passaram a ser valorizados como representativos da racionalidade, soberanos em relação aos espaços naturais e rurais, sendo que estes deveriam ser dominados pelo homem e racionalizados.

O racionalismo teve como marca, então, a negação dos aspectos da natureza e a construção do *ethos* moderno de civilização, cujos valores antropocêntricos foram potencializados a níveis até então nunca registrados na história da humanidade. Essa condição subsidiou toda e qualquer forma de exploração da natureza, principalmente como fonte de matérias-primas para os processos industriais que nasciam. A conquista, cada vez maior, de áreas naturais, *selvagens*, como fonte de recursos, é a marca da modernidade instituída pelo racionalismo. O homem passa, assim, a ser visto como elemento superior e externo à natureza, capaz de entendê-la e dominá-la, como destaca, categoricamente, Gonçalves (1990, p. 51):

A natureza, ao contrário dos homens, não tem subjetividade, dizem. Portanto, pode ser estudada objetivamente e a compreensão das suas leis, dos seus processos, da ordem que a governa deve servir de ponto de referência para uma sociedade racional, livre das paixões, das ideologias e da subjetividade típica dos homens.

Em contraposição ao ideário da razão, surgiram o naturalismo e o romantismo. Para essas correntes filosóficas, os aspectos e os condicionantes da natureza deveriam ser analisados sob um outro olhar, muito além da ideia única e exclusiva de recurso. A base da contestação se apoia nos problemas derivados do pragmatismo e do utilitarismo impostos pelo racionalismo, principalmente no que diz respeito à relação do homem com a natureza após a Revolução Industrial, problemas que, atualmente, denominamos impactos ambientais, muitos, inclusive, previstos nas legislações federal, estadual e municipal.

O Romantismo, que surgiu a partir da metade do século XVII e se estendeu até a primeira metade do século XIX, tinha como preocupação resgatar tradições culturais, características nacionais, perspectivas sentimentais no plano individual e coletivo, destacando a personalidade, a sensibilidade, a emoção e os valores subjetivos perdidos durante a implementação do racionalismo científico. Ele incorporou a subjetividade e o olhar sobre a natureza, então, ganhou nova essência, prevalecendo, assim, uma visão otimista da relação do homem com a natureza. A contemplação, o conhecimento empírico, a valorização da natureza como fonte primária da vida ganharam uma nova conotação e passaram a estabelecer possibilidades até então inconcebíveis.

Surgindo na forma de uma reação ao sistema capitalista nascente e à uniformidade pragmática racionalista, o Romantismo tratava da natureza que circundava a sociedade e da natureza interna ao homem. Ele deveria refletir sobre como os aspectos naturais o influenciavam e sobre a capacidade desses em contribuir para os sentimentos e a interioridade humana. Tinha-se, assim, um homem capaz de se livrar dos condicionantes impuros presentes na sociedade. O indivíduo romântico, dessa maneira, refletiria a individualidade orgânica da natureza e a individualidade singular do ser humano.

Marilena de Souza Chauí ao prefaciá-lo Rosseau (ROSSEAU 1999, p. 14 e 15) o maior representante do Romantismo, declara:



O retorno à pureza da consciência natural é o dever fundamental de todo homem, segundo Rousseau.

[...] O sentimento como instrumento de penetração na essência da interioridade é outro dos elementos estruturais do pensamento de Rousseau. Núcleo central de todo pensar filosófico, constituiria a chave com que se pode compreender toda a Natureza e alcançar misticamente o próprio infinito. Deixar de lado as convenções da razão civilizada. E imergir no fundo da Natureza através do sentimento significa elevar-se da superfície da terra até a totalidade dos

“seres, ao sistema universal das coisas, ao ser incompreensível que a tudo engloba”. Percebido o espírito nessa imensidão, o indivíduo não pensa, não raciocina, não filosofa, sem voluptuosidade, abandonando-se ao arrebatamento, perde-se com a imaginação no espaço e lança-se ao infinito. Essa imersão mística no infinito da Natureza equivale a penetrar na própria interioridade, alcançar a consciência da liberdade e atingir o sentimento íntimo da vida, com o qual o homem teria consciência de sua unidade com os semelhantes e com a universalidade dos seres. No relacionamento místico com a Natureza, segundo Rousseau, não se desfruta nada externo ao próprio indivíduo e sua existência; durante o lapso de tempo em que recorre a relação, o homem basta-se a si mesmo, como se fosse Deus.

A idéia de que os sentimentos místicos da Natureza não podem ser separado do sentimento de interioridade pessoal constitui aquilo que se costuma chamar o espírito “romântico” de Rousseau. Vendo a natureza como fonte de felicidade humana, revelando ao máximo a carga mística de sua vivência e formulando a concepção de que ela só pode ser compreendida pelo sentimento e não pela razão, Rousseau desempenhou papel original dentro da filosofia do século XVIII.

Ou, ainda, como destaca Carvalho (2002, p. 50):

No campo filosófico, Rousseau é o pensador do século XVIII que, marcado pela valorização da natureza e do homem natural, encarna de modo singular essa conexão entre as novas sensibilidades e o espírito romântico. Na contracorrente do iluminismo, que via a natureza como matéria exterior ao sujeito humano e objeto do conhecimento pela razão, Rousseau valoriza a natureza como dimensão formadora do humano e fonte de vida que se apreende principalmente pelos sentimentos, incluindo-se aí também as experiências penosas que a educação da natureza tem a ensinar aos humanos. A visão da natureza como ideal de perfeição degenerado pela ação humana que se exerce contra a ordem natural é exemplar de uma sensibilidade romântica.

Desse modo parece conveniente afirmar que o Romantismo alimentava o anseio por uma experiência alternativa, muito além daquela proporcionada pelo ideal de modernidade, presente no *ethos* urbano. Ele colocava em discussão o caráter utilitarista da sociedade e sua capacidade predatória, buscando construir, a partir da negação da modernidade, um *ethos* ligado ao campo, pelo qual, a relação homem-natureza seria mais harmônica e, em última instância, a relação do homem com o homem, mais justa e equidis-

tante.

A visão naturalista, ao contrário da romântica, pouco acreditava na subjetividade e, em alguns momentos, mantinha uma condição mais pessimista quanto à relação do homem com a natureza. Todavia, seus defensores pregavam, ao mesmo tempo, a necessidade da incorporação do mito de *arcádia*, cujo simbolismo reside na possibilidade de um convívio harmônico do homem com a natureza. Sob essa perspectiva, os estudos científicos da natureza deveriam privilegiar a compreensão dos aspectos que circundavam as cidades para estabelecer relações mais harmônicas e menos degradantes do que as registradas. Essa condição deveria ser inexoravelmente incorporada pela sociedade, a qual passaria, então, a entender que a natureza era um bem inestimável, um presente dado pelo *Criador*, cuja benevolência permitiu ao homem o seu contemplar e convívio (Carvalho, 2002, p. 41-42).

Essa corrente, nascida na Inglaterra vitoriana, passou a influenciar, circunstancialmente, as pesquisas científicas elaboradas nos séculos XVIII e XIX, sob um novo prisma: a natureza passou a ser estudada sob a ótica da possibilidade de sua finitude e erradicação. Incorporou-se, na abordagem científica, os ideais preservacionistas e conservacionistas, condição até então incompatível com a visão racionalista dominante. A visão naturalista passou a indicar e demonstrar que as relações do homem com a natureza causavam situações e problemas não condizentes com o estabelecimento de um *equilíbrio harmônico*. A sociedade humana passou a ser vista como parte integrante de um todo muito maior, cujos limites extrapolavam a área *civilizada* circundante. O homem passou a ser visto como o agente responsável pelos desequilíbrios e cabia só a ele buscar caminhos para mudanças.

Sobre o estabelecimento desses novos valores, McCormick (1992, p. 22-23) afirma, com clareza, que:

A compreensão do ambiente natural que emergiu das pesquisas dos séculos XVII e XIX afetou profundamente a visão do homem quanto a seu lugar na natureza. A era vitoriana foi um período de grande autoconfiança e segurança, embora o ideal vitoriano de civilização tenha quase sempre dependido da conquista da natureza pela ciência e pela tecnologia. O domínio sobre o meio ambiente era visto como essencial para o progresso e para a sobrevivência da raça humana. Mas uma "consciência biocêntrica" emergiu gradualmente, reforçando o restabelecimento do sentido de inter-relação entre o homem e a natureza e a aceitação de uma responsabilidade moral relacionada à proteção de natureza contra os abusos.

[...] O desejo de preservar a natureza tornou-se então implícito no estudo da mesma, e clubes e naturalistas passaram a se preocupar

com os danos infligidos tanto por seus semelhantes quanto por outros. À medida que os naturalistas aprendiam mais sobre a natureza, passaram a reconhecer seu valor e o calibre das ameaças colocadas pela atividade humana.

É oportuno frisar que a corrente naturalista tinha como fundamento o isolamento da natureza e, portanto, o afastamento do homem das áreas ainda não degradadas, como o único caminho possível para manutenção das características naturais e do *equilíbrio* que nela reinava. Com essa atitude os naturalistas pretendiam construir, no imaginário social, uma natureza sem conflitos, regida por um padrão de organização que, em última instância, deveria servir de modelo para a sociedade, o que, diga-se de passagem, demonstrava-se extremamente contraditório, haja vista os valores sociais predominantes. Essas áreas serviriam, assim, de registro, podendo a sociedade admirá-las e reverenciá-las por meio da realização de atividades que não causassem modificações significativas. Essa condição mostra-se de forma muito clara em Diegues (1996, p.62), cuja obra se tornou referência na discussão sobre a abordagem do conceito de natureza na sociedade moderna e contemporânea:

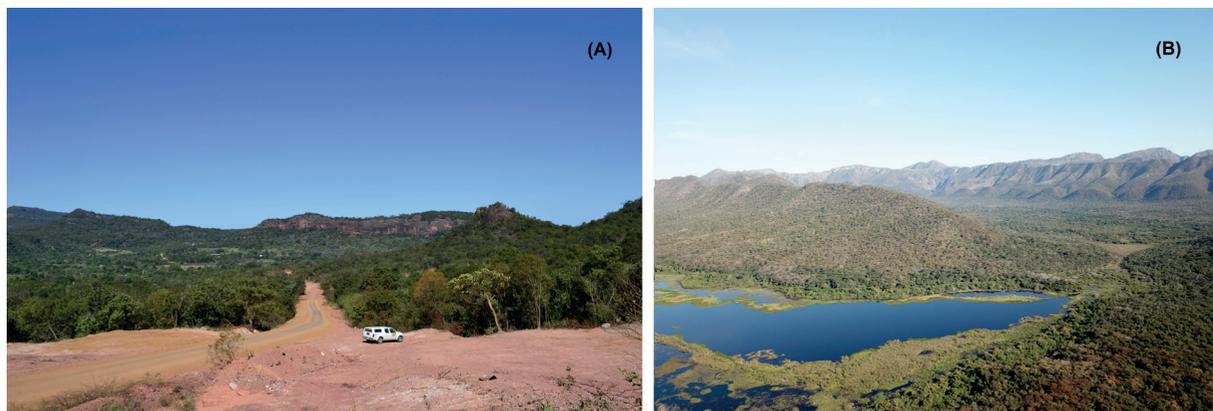
Para o naturalismo da proteção da natureza do século passado, a única forma de proteger a natureza era afastá-la do homem, por meio de ilhas onde este pudesse admirá-la e reverenciá-la. Esses lugares paradisíacos serviriam também como locais selvagens, onde o homem pudesse refazer as energias gastas na vida estressante das cidades e do trabalho monótono. Parece realizar-se a reprodução do mito do paraíso perdido, lugar desejado e procurado pelo homem depois de sua expulsão do Éden.

Da mesma maneira, convém observar que as influências desses fundamentos estão presentes na estruturação do movimento ambientalista do final do século XIX e início do XX e que, ainda hoje, permeiam a base dos discursos sobre a necessidade de proteção à natureza. Os movimentos ambientalistas se institucionalizaram sob a égide e necessidade urgente da criação de áreas delimitadas e livres de ações humanas, mas, assim como no passado, os valores sociais que estruturam e, em grande parte, ainda determinam os padrões de organização espacial vigente são pouquíssimos questionados e, quando o são, ocorrem com uma superficialidade que impede qualquer mudança significativa para a alteração do quadro. Faz-se necessário registrar que apenas recentemente, nessa segunda década do século XXI, essa visão isolacionista passou a ser questionada e o papel das

comunidades tradicionais passaram a ser reconhecidos no que tange a manutenção das condições originais, na preservação e conservação dos ambientes naturais.

Portanto, a ideia de *natureza* que permeia a atividade turística na atualidade não diz respeito ao entendimento dos *processos naturais* que levam à organização e aos arranjos dos geossistemas<sup>17</sup> das áreas utilizados para sua prática e desenvolvimento. Ela não abarca o intrincado e complexo jogo de relações e inter-relações que deram origem aos ambientes explorados. O nível de entendimento, quando muito, aloca-se no resultado desse jogo, dessas relações, materializadas na forma de paisagem, vendida, pura e simplesmente como um produto turístico. A natureza-paisagem é vista, então, como um produto, a que o isolamento e ausência do homem agregam maior valor. Observa-se, assim, que a natureza observada e consumida no âmbito do Turismo é de fato a paisagem (Figura 1).

Figura 1: Representação natureza-paisagem sob as vertentes naturalista e romântico presente no Turismo de Natureza e no Ecoturismo



(A) Serra de Maracaju, Mato Grosso do Sul, Brasil. Arenito Aquidauana.

(B) Serra no Amolar, Mato Grosso do Sul, Brasil. Formação Urucum.

Autoria: Os autores

Nesse exercício de discutir o Turismo de Natureza, a paisagem deve

17 Para Vale (2012, p. 104), o geossistema pode ser definido como “[...] um ‘palco’ no qual pode ser percebida a inter-relação sociedade-Natureza, e que pode ser mapeado, lido e compreendido pela ótica de um geógrafo”. Para Martins (2018), o conceito ressalta a importância da ação e dinâmica antrópica na alteração da paisagem. A relação e a integração dos elementos abióticos (solo, relevo, clima, hidrografia), bióticos (vegetação e animais) além das ações antrópicas, se inter-relacionam e mantém níveis de interdependência entre si. Como a paisagem é a representação física imediata da Natureza e recurso imprescindível para o turismo, em especial para o Turismo de Natureza, optou-se por compreender e aplicar o conceito de geossistema como transversal, viabilizando assim uma análise mais sistêmica, a qual congrega e dá os mesmos níveis de importância para a relação sociedade-Natureza.

ser compreendida como um sistema aberto, definido pelos elementos que o compõem como: o relevo, a hidrografia, a cobertura vegetal e outros componentes que mantêm uma inter-relação com aspectos sociais. Nas palavras de Verdum, Vieira e Pimentel (2016), a paisagem é um conceito complexo, que está relacionado a diversos aspectos – econômicos, culturais e ambientais –, os quais se encontram em permanente relação e movimento. No caso do Turismo, a paisagem é o principal aspecto responsável pela prática da atividade, o seu recurso de maior importância, por ser um elemento motivador que indica ao turista o rompimento de sua rotina (Pires, 2013, Rodrigues, 2011; Lochmann e Panosso Netto, 2008). Nas palavras de Vieira (2008, p. 40):

[...] a paisagem impõe-se como objecto de contemplação, como unidade panorâmica capaz de desencadear o desejo de usufruto, constituindo também objecto de consumo, potenciado por uma das actividades mais dinâmicas e insaciáveis deste início de terceiro milénio, que é o turismo.

Como um produto qualquer, a *natureza*, na atividade turística, passa a ter maior significado ou demanda em grupos sociais sem possibilidade, em seu cotidiano, de manter relações diretas com áreas pouco antropizadas, equilibradas devido à baixa alteração dos processos naturais. Assim, os grandes consumidores de *natureza*, mais particularmente, do *Turismo de Natureza*, são indivíduos, em sua maioria, urbanos-industriais, que buscam nessa prática incorporar ou difundir a concepção de *natureza* que permeia a sociedade atual, com ligações intrínsecas com aos movimentos filosóficos anteriormente comentados (o Naturalismo e o Romantismo) e com aspectos ambientais incorporados nas últimas quatro décadas, pela política, cultura, economia, educação e lazer.

Dessa forma, os segmentos do Turismo que mais incorporam práticas turísticas ligadas ao Turismo de Natureza são, portanto, aqueles que excluem o convívio direto com ambientes urbanos, os quais, muitas vezes, servem somente de aporte por meio do oferecimento de serviços de hospedagem, alimentação ou agenciamento, necessários para o seu desenvolvimento. A oferta turística original, bem como, a potencialidade turística, resulta diretamente do *ambiente natural* e quase sempre de uma paisagem deslumbrante (Figura 2).

Figura 2: Representação da natureza-paisagem para o estabelecimento do Turismo de Natureza e do Ecoturismo, a racionalidade da apropriação



União autoriza cessão da Gruta do Lago Azul ao município de Bonito



CNN Brasil mostra programa de TV sobre Bonito-Serra da Bodoquena como destino para todas as idades

Fonte: Governo de Mato Grosso do Sul ([turismo.ms.gov.br](http://turismo.ms.gov.br)). Acesso: 22 de agosto de 2021.

Desse modo, não há como negar a importância da natureza para a atividade turística. No entanto, qual o significado real da expressão *Turismo de Natureza*? Quais são os segmentos do Turismo e as tipologias nele presentes? Por que há divergência clara e explícita nos termos e conceitos utilizados para definir práticas turísticas ligadas a ambientes naturais conservados? Faz-se necessário responder a tais indagações, em estudos como este. Quaisquer críticas ou resoluções de problemas derivados da implementação do Turismo, e, por consequência o Turismo de Natureza em áreas naturais, devem estar apoiadas no entendimento claro e preciso desse termo.

## TURISMO DE NATUREZA E ECOTURISMO: DIVERGÊNCIAS E CONVERGÊNCIAS CONCEITUAIS

A discussão ora proposta permanece impregnada de contradições e divergências e, mesmo a literatura específica, seja ela nacional ou internacional, muitas vezes não é objetiva, trazendo discordâncias entre conceitos e abordagens. Aspectos acadêmicos, mercadológicos, conservacionistas e de modismos acabam por se sobreporem, impossibilitando o fortalecimento e a determinação de conceitos que fundamentariam a análise dos condicionantes envolvendo a prática turística em áreas naturais conservadas e, por consequência, a proposição de ações para minimizar os impactos negativos hoje registrados. Martins e Silva (2018), ao constatarem essas divergências, ratificaram a hipótese de que o Turismo de Natureza é uma derivação do termo turismo **na** natureza, onde está a origem daquilo que se denomina

Turismo de Natureza e Ecoturismo. Para os autores, há um problema conceitual em questão, sobretudo considerando o uso errôneo do termo Ecoturismo, seja no Brasil ou em outras partes do mundo. Martins (2018) constatou que a maioria das traduções vindas do inglês apresenta incongruências<sup>18</sup>.

Termos como Ecoturismo, *turismo brando*, *turismo de menor impacto*, *turismo ecológico*, *turismo ambiental*, *turismo de aventura*, *turismo sustentável*, *turismo alternativo* e outros são utilizados, em muitos casos, como sinônimos, o que se constitui um equívoco. Para Martins (2018, p.77), “[...] muitas atividades turísticas possuem a Natureza como base de seu produto, mas nem sempre se preocupam em conservá-la”. Apropriados pelo mercado turístico como instrumentos de *marketing* e pelas políticas públicas na forma de discursos desenvolvimentistas, esses termos, por repetição e senso comum, têm criado uma imagem distorcida da capacidade do Turismo de causar impactos negativos em seu ciclo de desenvolvimento, impossibilitando a contestação e o avanço de uma crítica mais efetiva.

Em alguns casos, o mercado turístico e o Estado, nas instâncias federal, estadual e municipal, passam a defender que as atividades turísticas desenvolvidas sob esses *rótulos* se portam como uma categoria menos impactante e capaz de salvaguardar, preservar e conservar os patrimônios naturais e socioculturais das comunidades receptoras, algo não permitido por atividades econômicas mais tradicionais como indústria e agropecuária. Tal condição não é verdadeira. Chega-se ao exagero e à ignorância de denominar-se as atividades turísticas, principalmente as ligadas à natureza, como *indústria verde*, *indústria limpa* ou *indústria sem chaminés*. Vale ressaltar que a atividade industrial não pode servir de analogia para a turística, que esse *mito* não deve e não pode continuar a ser difundido, seja em trabalhos acadêmicos, no mercado ou nas políticas públicas. Lemos (1999, p.67), ao abordar os *mitos* que envolvem o desenvolvimento do Turismo, apresenta, sobre o assunto, uma posição que cabe reproduzir neste momento:

O Turismo não é uma indústria, como popularmente costuma-se dizer. Em que isto difere? Ora, ao compreender que o processo de produção em serviços possui características específicas em relação à indústria, entende-se o quanto é importante essa classificação.

---

18 Os autores apresentam um quadro com as definições e derivações do termo Turismo de Natureza e verificam de que maneira diferentes autores trabalharam o termo no idioma de origem, o conceito e as tipologias turísticas associadas. Os autores concluem que não há consenso, um mesmo termo é utilizado de diversas maneiras; “[d]e maneira geral, Turismo de Natureza ou de naturaliza são associados a valores conservacionistas, relação com a comunidade local e relação direta com espaços naturais protegidos” (MARTINS, SILVA, 2018, p. 497).

Da mesma maneira não se pode continuar apregoando a ideia de *turismo alternativo* e Ecoturismo para toda e qualquer atividade turística envolvendo produtos ligados à natureza e realizada, predominantemente, em ambientes naturais conservados.

No Brasil, a exploração de patrimônios naturais e socioculturais para a implementação de atividades turísticas tem se demonstrado demasiadamente voraz e efêmera. Aqui, registram-se diversos casos de comunidades receptoras de fluxo turístico com impactos ambientais intensos, mas, mesmo assim, vinculadas a práticas turísticas, a *rótulos conservacionistas* e *preservacionistas*. As obras de Vasconcelos (1998), Rodrigues (1997a, 1997b, 1997c), Rodrigues (1999), Lemos (1999), Yázigi, Carlos e Cruz (1999) e Souza (2002), mesmo representando uma parcela ínfima das pesquisas produzidas sobre o desenvolvimento da atividade turística no Brasil, estão repletas de estudos que demonstram e apontam esses impactos.

Apresentar um conceito que engloba as práticas turísticas que não se enquadram na perspectiva da conservação e da consciência ambiental, e que jamais deveriam ser nomeadas como Ecoturismo, é, ao nosso ver, uma agenda que deve ser priorizada. Não o fazer envolve apregoar muitas das concepções atuais, principalmente aquelas praticadas pelo mercado.

Observa-se, de fato, a estruturação de um raciocínio que envolva: a compreensão das práticas mercadológicas; os segmentos de mercado envolvidos; as potencialidades e as condições de atratividade de fluxo turístico das áreas exploradas; os produtos turísticos vendidos; e os impactos ambientais presentes no ciclo de desenvolvimento da atividade turística. Para isso consideramos fundamental o entendimento do significado de *segmento de mercado*, *tipologias turísticas* e *produtos turísticos*, para dar subsídio aquilo que aqui denominamos *Turismo de Natureza*.

## **TURISMO DE NATUREZA E ECOTURISMO, A SEGMENTAÇÃO TURÍSTICA**



Um segmento de mercado pode ser caracterizado como um conjunto de consumidores com características muito semelhantes que geram uma demanda efetiva e, por consequência, ocasionam o surgimento de atividades e produtos específicos direcionados a saciar desejos e ansiedades latentes. Os segmentos podem ser identificados a partir de características socioculturais, poder de compra, classe social, idade, atitudes e práticas de consumo.

Assim, a segmentação do mercado turístico deve ser encarada sob a perspectiva das características da demanda e da oferta, seja ela original ou agregada. Ela diz respeito ao perfil do turista e às características dos produtos vendidos e consumidos durante as relações mantidas entre esses e os prestadores de serviços, incluindo, muitas vezes, padrões comportamentais e dispositivos normatizadores de conduta.

A segmentação turística está condicionada aos serviços turísticos, às atrações, aos acessos e às facilidades disponibilizadas aos turistas, em conjunto ou individualmente; refere-se aos *arranjos* necessários para o desenvolvimento do Turismo. Como exemplo podemos citar o *turismo de negócios*, o *turismo GLS*, o *turismo da melhor idade*, o Ecoturismo e o *Turismo de Natureza*, com uma diferença primordial entre os dois últimos, que será explicada mais adiante.

A tipologia turística diz respeito aos *tipos de turismos*, às categorias de Turismo que se desenvolvem a partir de um segmento. Ela corresponde a um sistema de classificação que permite estabelecer traços e características visando identificar as atividades predominantemente desenvolvidas na prática do Turismo. Dessa maneira, dentro de um mesmo segmento turístico, pode haver duas ou mais *tipologias turísticas* envolvidas, condição muito comum quando se analisa polos receptores de fluxo turístico. É pertinente citar, por exemplo: *turismo gastronômico*, *turismo rural*, *turismo cultural*, *turismo de saúde*, *turismo náutico*, *turismo religioso*, *turismo de aventura*, *turismo de contemplação*, *turismo científico* e outros.

Os produtos turísticos, por sua vez, estão diretamente agregados às *tipologias turísticas* e correspondem àquilo que é negociado pelo mercado e adquirido pelo turista durante a realização das atividades turísticas. Formados por elementos tangíveis e intangíveis, os produtos turísticos ganham significância mercadológica, principalmente monetária, a partir do turista, pois são produzidos e formatados como base no perfil do turista que, geralmente, procura uma determinada tipologia. Em última instância, os produtos turísticos correspondem aos elementos utilizados pelo mercado para saciar os desejos dos turistas e são responsáveis, em muitos casos, pela motivação e deslocamento desses, das áreas emissoras para as receptoras. O turista dificilmente compreende o significado de segmento ou mesmo de tipologia, mas tem plena consciência do produto turístico, pois é isso que ele compra para saciar seus desejos.

A diferença entre *segmento turístico* e *tipologia turística*, portanto, reside na capacidade do primeiro de agregar, a partir de condicionantes pré-estabelecidos, atividades que caracterizam uma ou mais tipologias, as quais, por sua vez, são materializadas a partir da formatação de produtos

específicos e direcionados ao perfil do turista daquele seguimento. A clareza dessas diferenças nos possibilita tratar do tema central deste item: o entendimento daquilo que se considera Turismo de Natureza e Ecoturismo.

Essa discussão permite afirmar que Ecoturismo é um *segmento de mercado* e não uma *tipologia turística* como amplamente divulgado, principalmente pelo mercado turístico. Como segmento, ele é capaz de agregar diversas tipologias, inclusive aquelas que não tem como matéria-prima básica a natureza, ou áreas naturais que não reflitam uma condição tão primitiva. Embasa essa posição a definição oficial brasileira, criada em 1994 pela EMBRATUR conjuntamente com o IBAMA, que denomina Ecoturismo:



Um segmento da atividade turística que utiliza forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas (BRASIL-EMBRATUR/IBAMA, 1994, p. 19)

Na definição aparecem subentendidos os condicionantes fundamentais para sua efetivação:

- O interesse por patrimônios socioculturais e naturais, e a implementação de ações que contribuam para sua preservação e conservação;
- O desenvolvimento de produtos turísticos que valorizem os patrimônios naturais e culturais das comunidades receptoras;
- A geração de benefícios à população local a longo prazo;
- A possibilidade de educação e estudo por meio da interpretação e inter-relação com os ambientes explorados;
- A ocorrência de pouquíssimo impacto ambiental, envolvendo, assim, em sua prática, ética e responsabilidade de todos os envolvidos no processo;
- A necessidade da criação de um sistema de monitoramento contínuo e gestão participativa;
- O baixo fluxo turístico, ou seja, ser praticado por pequenos grupos de pessoas.

Esses argumentos ganham credibilidade quando Kinker (2002, p. 18-19) destaca que, para ser chamada de Ecoturismo, a atividade deve respeitar três fatores básicos: a conservação do ambiente visitado, seja ele natural ou cultural; a conscientização ambiental, tanto do turista como da comunidade receptora; e o desenvolvimento local e regional integrados.

Fatores defendidos também por Salvati (2002) e por outros autores que se dedicaram profundamente ao tema Ecoturismo (PIRES, 2002, CEBALLOS-LASCURÁIN, 1996; FENNEL, 2002; BRASIL, 1994).

Nota-se que Ecoturismo abordado dessa forma não faz alusão específica à natureza e sim ao patrimônio natural e cultural. Ele dispõe sobre *ambiente e*, nesse caso, considera aspectos socioculturais e naturais na formação das características do local que será utilizado para sua prática, sem especificar a qualidade ambiental, ou seja, sem estipular características mínimas ou máximas de impactos ambientais mas, sim, o papel da atividade no processo de conservação dos patrimônios existentes e o desenvolvimento gerado a partir dele. Ele inclui condicionantes para sua existência e em nenhum momento remete à necessidade de desenvolvimento de produtos turísticos específicos de/ou em áreas naturais.

É verdade que essa definição não é aceita por autores como Fennel (2002), Wearing e Neil (2001), Western (1995) e McKerher (2002), cujas abordagens salientam veementemente que a base do Ecoturismo são os aspectos exclusivos da natureza e a possibilidade de sua conservação por meio de *práticas turísticas menos predatórias e impactantes*. Como ilustração e contraponto cabe citar a definição de Fennel (2002, p. 52-53):

O ecoturismo é uma forma sustentável de turismo baseado nos recursos naturais, que focaliza principalmente a experiência e o aprendizado sobre a natureza; é gerido eticamente para manter um baixo impacto; é não-predatório e localmente orientado (controle, benefícios e escala). Ocorre tipicamente em áreas naturais, e deve contribuir para a conservação ou preservação destas).

Observamos que a construção dos conceitos, Ecoturismo e Turismo de Natureza, reside na abordagem de aspectos que vão além daqueles *tipicamente naturais*, na inclusão ou exclusão de segmentos e tipologias condicionados à existência de natureza em sua condição primitiva ou muito conservada e a valorização dos patrimônios socioculturais das comunidades receptoras. Como se acredita que a natureza só ganha significância a partir de concepções humanas, seria incoerente excluir os aspectos socioculturais, sejam eles das comunidades receptoras ou dos turistas, condição destacada por Faria (2002 p.06):

Quando separadas, natureza e sociedade perdem a sua materialidade e também seus significados. A história passa a ser interpretada sem a materialidade da ação, sem um espaço real. E a natureza transforma-se em uma invenção do pensamento e um conceito

abstrato. Ambos submetidos às conveniências do discurso do momento.

A atividade turística, com ou sem o prefixo *eco*, envolve valores sociais que se materializam no cotidiano de sua prática e influenciam os locais onde se realiza, assim como o contrário também ocorre. As ideias de *desenvolvimento regional, experiência, aprendizado, conservação e preservação, sustentabilidade e consciência ambientalista* só têm validade e possibilidade a partir do entendimento de que há um processo de inter-relação e dependência entre os aspectos naturais e sociais – condição discutida nos capítulos iniciais deste trabalho.

Pires (2005, p. 484), em texto cujo teor aborda o Ecoturismo sob diversas perspectivas, corrobora e fundamenta essa discussão ao apresentar as bases que possibilitaram a elaboração da proposta do conceito oficial brasileiro:

Assim, a partir do reconhecimento de que o ecoturismo implicava, antes de tudo, a opção por ambientes naturais íntegros e por manifestações culturais autênticas, mas também a afirmação dos pressupostos de responsabilidade ambiental, de compromissos conservacionistas e de envolvimento das populações locais, foi se consolidando uma base conceitual assentada em um conjunto de ideais que se consubstanciaram no que atualmente se difunde como princípios, componentes ou características do ecoturismo.

Ou, ainda, como afirmam Wearing e Neil (2001, p. 05):

Trata-se de uma área especializada do turismo que inclui viagens para áreas naturais ou onde a presença humana é mínima, em que o ecoturista envolvido na experiência externa tenha uma motivação explícita de satisfazer sua necessidade por educação e consciência ambiental, social e/ou cultural por meio de visita à área e vivência nela.

Nesse contexto, considerar os aspectos socioculturais das áreas onde se desenvolve o Ecoturismo é, no mínimo, coerente com a definição oficial regulamentada na Política Nacional de Ecoturismo ao vislumbrar as possibilidades que a atividade deveria, teoricamente, proporcionar. Nas palavras de Serrano e Paes-Luchiari (2005, p. 505):

Pensar o ecoturismo pede que se vá além das práticas e proposições dirigidas exclusivamente “as viagens à natureza, para guardar coerência com sua definição “oficial” no Brasil.

A discussão e o conceito permitem inferir que pouquíssimos são os locais onde se pratica Ecoturismo no Brasil. Da mesma forma, se o quadro que motivou a elaboração da Política Nacional de Ecoturismo permanece, a estruturação de um *segmento turístico* capaz de fomentar equidade social, desenvolvimento regional e equilíbrio ecológico ainda está muito distante. A condição descrita na introdução do documento ainda persiste após mais de uma década de sua elaboração, levando a conclusão de que:



[...] o ecoturismo praticado no Brasil é uma atividade desordenada, impulsionada, quase que exclusivamente, pela oportunidade mercadológica, deixando, a rigor, de gerar os benefícios socioeconômicos e ambientais esperados e comprometendo, não raro, o conceito e a imagem do produto ecoturístico brasileiro nos mercados internos e externos (BRASIL-EMBRATUR/IBAMA, 1994, p. 19)

O conceito sofreu, nesse período, uma distorção etimológica e, como tantos outros que envolvem questões ambientais, foi apropriado pelo mercado, especificamente o turístico, e passou a servir de base para ganhos econômicos e estratégicas de *marketing*. O prefixo *eco* foi agregado aos produtos turísticos como um valor intangível e tem sido utilizado para criar imagens mercadológicas de *paraísos perdidos* e contato com a natureza, seduzindo e motivando turistas a conhecê-los e conquistá-los, como destaca Aoun (2003, p. 16):

Paraíso, conceito eleito e estudado, no turismo aciona um repertório rico em produções de imagens universais. E sinônimos como santuários, templo, Éden e origem têm sido aproveitados pelas revistas especializadas como complementos a fotografias de locais idílicos e naturais. Cuidadosamente editadas, essas publicações oferecem imagens atraentes, numa profusão de cores, a fim de despertar a atenção, estimular o interesse e potencializar, assim, o desejo que conduz ao provável consumo de seus produtos.

Ou, ainda, como destaca Serrano (2001, p. 210):

O contexto onde surge e se desenvolve o ecoturismo – mesmo em que se originam as atividades físicas na natureza, que por sua vez vão compor grande parte das viagens ecoturísticas – também nos permite associar essas duas práticas. Elas têm em comum um traço de consumo de cunho narcisista-hedonista – a busca do bem-estar e do prazer físico e mental, pela “adrenalina” ou pela contemplação – ao qual, paralelamente, coloca-se a disseminação do am-

bientalismo, que deixa de ter um caráter apenas reivindicativo de proteção de espécies e ecossistemas ou de mudanças estruturais da relação sociedade-natureza e passa a englobar debate mais gerais como direitos de minorias (sociais, raciais, religiosas, étnicas), questões de gênero e de qualidade de vida. Essa ampliação de espectro de questionamentos e âmbito de atuação do ambientalismo vai gerar, no contexto da apropriação irrestrita de praticamente todos os temas da sociedade de mercado, o desenvolvimento de produtos e “atitudes” considerados ambientalmente corretos, doravante identificados pelo rótulo de “ecológico”, dentro de estratégias de marketing nem sempre comprometidas de fato com quaisquer mudanças socioambientais.

Sob os *olhares* de uma sociedade cada vez mais passível de absorver condicionantes ambientais, influenciada por valores biocêntricos e buscando aspectos ligados a natureza, toda e qualquer tipologia turística praticada em área natural passou a ser determinada como Ecoturismo.

A mudança de “*produto turístico*” para um “*conceito de viagem*”, prevista no documento que propôs as diretrizes da política nacional de *Ecoturismo*, não se efetivou. Os componentes do conceito de Ecoturismo não foram absorvidos, muito menos por outros segmentos do mercado turístico, ao contrário, houve um distanciamento ainda maior entre a proposta e a práxis. Ao mesmo tempo, ironicamente, o conceito facilitou o encobrimento dos impactos ambientais causados nas áreas receptoras e empobreceu a discussão sobre o assunto.

À parte e à revelia do conceito de Ecoturismo, diversos destinos turísticos surgiram no território brasileiro, tendo por base a exploração de áreas naturais conservadas. Transformados em produtos turísticos, os patrimônios naturais desses destinos foram sendo incorporados ao mercado e tipologias foram surgindo na mesma proporção que os impactos ambientais.

Distante das discussões e concepções conceituais, o mercado turístico tem segmentado seus produtos a partir do perfil do turista que se identifica com aspectos da natureza. No entanto, que nome ou classificação podemos dar a esse segmento? Quais as tipologias a ele associadas? Como enquadrar esse segmento, se os impactos gerados pela atividade estão muito distantes das propostas conservacionistas e preservacionistas? Essas indagações têm instigado a articulação de um termo mais apropriado, que possibilite entender criticamente o desenvolvimento do Turismo em uma localidade a partir de sua classificação e que, ao mesmo tempo, sirva de referência para determinar se o Turismo realizado em uma área se enquadra ou não nos condicionantes previstos no Ecoturismo.

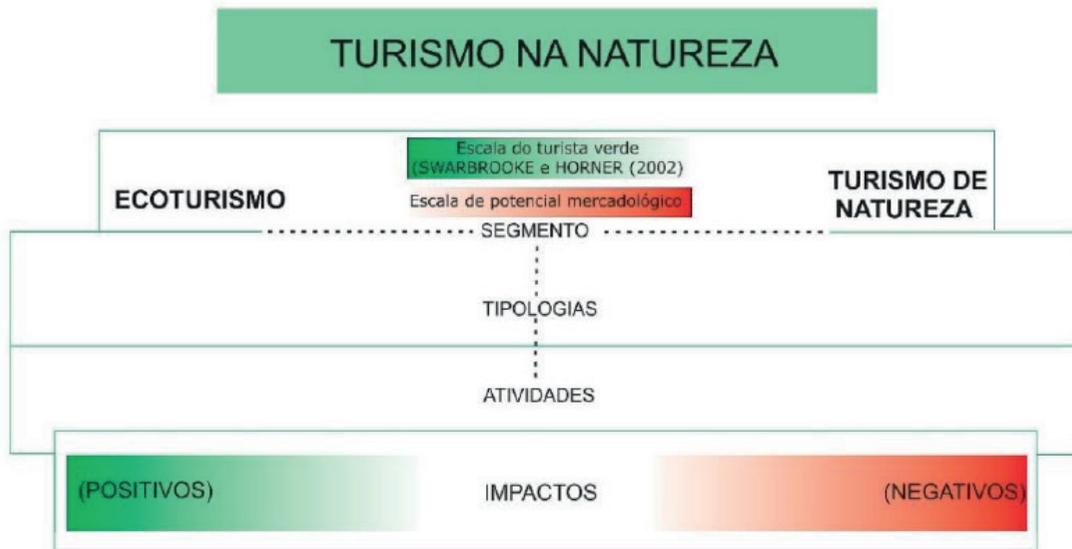
O termo Turismo de Natureza parece ser o mais adequado e vê-lo como um seguimento de mercado é o mais apropriado. Pouco utilizado, o termo não nega a existência de impactos ambientais e concebe que a base da motivação turística e o deslocamento dos fluxos turísticos das áreas emissoras para as receptoras ocorrem, predominantemente, a partir de aspectos da natureza e da paisagem. Os aspectos socioculturais e os *arranjos turísticos* das áreas receptoras servem de complemento, facilitando sua prática e desenvolvimento. Esse *segmento turístico* congrega *tipologias turísticas* que se utilizam, direta ou indiretamente, da natureza, consumindo-a como um produto de mercado. Ele explora os valores ambientais que permeiam a sociedade atual, potencializando os aspectos do Romantismo e do Naturalismo presentes no movimento ambientalista, abordados no item anterior.

Para Lima (2020), Martins (2018) e Silva (2006), do segmento Turismo de Natureza derivam as tipologias: Turismo de Aventura, Turismo Rural, Turismo de Pesca, Turismo Náutico, Turismo de Contemplação, Turismo Desportivo, Turismo Recreativo em áreas naturais (balneários, por exemplo). Essas tipologias são definidas a partir das características das paisagens, sendo possível assumir o caráter mercadológico da atividade e sua capacidade de causar impactos nas áreas receptoras de fluxos turísticos. Coloca-se em pauta o perfil do turista que procura tais tipologias, a influência que as concepções ambientalistas exercem sobre ele e sua pouca experiência e vivência com os ambientes visitados.

Martins e Silva (2018) e Lima (2020) se colocam no desafio de pensar em um modelo, em uma representação, que sintetize a hierarquização da dinâmica e a concepção do Turismo de Natureza. A hierarquização prevê que o Turismo de Natureza abarque as atividades turísticas que não se encaixam na perspectiva da conservação, da consciência ambiental e que não devem ser nomeadas Ecoturismo, criando assim um espectro conceitual que visa elucidar a imbricada discussão que envolve os dois termos-conceitos. A Figura 3, portanto, objetiva elucidar as práticas que existem a partir do mercado, o qual é o grande indutor na elaboração dos produtos turísticos que estão no bojo desses segmentos – Turismo de Natureza e Ecoturismo.



Figura 3: Hierarquização da concepção de segmento, tipologia e atividade turística envolvendo o Turismo de Natureza e o Ecoturismo



Fonte: Lima (2020, p. 55)

A figura apresenta algumas hierarquias: o Turismo na Natureza se encontra na base de todo o processo e se relaciona com a paisagem e os segmentos de Ecoturismo e Turismo de Natureza, seus derivados. Martins e Silva (2018) ressaltam a importância desse modelo sobretudo em função das divergências existentes nos termos Ecoturismo e Turismo de Natureza. Para os autores, o mercado costuma “abusar” do termo ecoturismo tornando-o uma grife e ignorando a filosofia e princípios que são particulares a ele. Para Lima (2020, p.50):

[...] a popularidade do Ecoturismo também pode ser tratada como algo preocupante, uma vez que o “modismo” do segmento tem cada vez mais descaracterizado os princípios que instituíram este tipo de atividade, passando de uma atividade que prima por práticas conservacionistas, para uma modalidade turística que visa propiciar, quase que exclusivamente, status para seus praticantes. Tal preocupação se justifica pelo fato de que, geralmente, o Ecoturismo é desenvolvido em ambientes frágeis, e a falta de engajamento na preservação e na conservação dos referidos locais pode acarretar danos irreversíveis a estes ambientes.

Retoma-se a ideia de que em consequência disso o Turismo de Natureza é, em grande parte, uma fusão dos ideais e das concepções racionalistas

e, ao mesmo tempo, ironicamente, do Romantismo e do Naturalismo. O mercado, representado pelo *trade* turístico, vê pragmaticamente o uso das áreas naturais por meio da racionalização das atividades e do desenvolvimento de produtos específicos. O *trade* elege destinos de maior e menor importância, valora as atividades que serão desenvolvidas e incorpora à lógica de mercado valores muitas vezes intangíveis, até a instalação do Turismo em uma determinada área. Quanto mais singulares e complexos forem os processos naturais presentes em uma área e quanto menor a influência humana sobre ela, maior será sua capacidade de atratividade e, portanto, sua relevância mercadológica.

Por sua vez, os ideais do Romantismo e do Naturalismo se encontram presentes nos anseios e nos desejos dos turistas, os quais, muitas vezes, estão dispostos a pagar valores elevadíssimos pelo convívio com o *éden perdido* por um período efêmero. Os turistas, consciente ou inconscientemente, acabam por buscar, nesse convívio, uma natureza muito distante do seu cotidiano. Eles buscam um *ambiente equilibrado*, permeado por condicionantes bucólicos ou desafios a serem vencidos, um *mundo selvagem*, cujo imaginário criado pela atividade turística lhes permite sair do *ethos da modernidade* e, com isso, resgatar algo que, na verdade, nunca tiveram, criando-se, assim, um *neomito* natureza. Como destaca Diegues (1996, p.62):

[...] o chamado "turismo ecológico", realizado em parques e reservas está também imbuído desse neomito de natureza intocada e selvagem. Ao contrário, no entanto, dos objetivos dos primeiros parques norte-americanos, o turismo ecológico é ainda mais elitista, reservado aos que podem pagar tarifas especiais.

Consideramos, assim, que Turismo de Natureza é de fato um *segmento do mercado turístico* que agrega *tipologias turísticas*, cujos produtos advêm, prioritariamente, de ambientes naturais conservados ou que estão correlacionados diretamente a eles, os quais mantêm certo equilíbrio dinâmico devido à pouca presença de impactos ambientais. O Turismo de Natureza corresponde a um *segmento de mercado* que supervaloriza o contato e a inter-relação com a *natureza*, em contraponto com o urbano, por meio da percepção e realização de experiências pouco convencionais em áreas urbanas. Independentemente da intensidade do fluxo turístico, ele causa impacto ambiental durante sua prática, o que muitas vezes compromete, ao longo do tempo, a qualidade do produto turístico oferecido.

De maneira geral, as características que diferenciam o Turismo de Natureza de outros segmentos são e podem ser assim definidas: ocorre inde-

pendente das estruturas formais; é estimulado pelo interesse de mercado; nem sempre existe preocupação ambiental e social; é estimulado pelo lócus da natureza (seja por retorno as raízes, risco, descanso); há pouco investimento; não ocorre obrigatoriamente em áreas protegidas; o interesse nas questões ambientais é superficial; ocasiona impactos ambientais e sociais que nem sempre são notados ou mesmo levados em consideração pelos turistas e pelo mercado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



Face ao exposto, fica evidente que a discussão conceitual posta está longe de ser efetivamente aceita e de provocar uma mudança significativa imediata nas características do mercado de Turismo, principalmente no que envolve a exploração de áreas naturais conservadas. O predomínio de ideais mercadológicos, a ausência de uma homogeneidade nos conceitos, a falta de normatização, regulamentação e profissionalização das atividades envolvidas nos *segmentos do Turismo de Natureza e Ecoturismo* e, por consequência, nas *tipologias de turismo alternativo e turismo de aventura*, têm contribuído para o agravamento dos impactos ambientais derivados dessas atividades. Essa condição não pode ser naturalizada e deve ser analisada e debatida.

Ao mesmo tempo, observa-se que os municípios, onde as atividades têm ocorrido, estão tendo seus patrimônios naturais e socioculturais muitas vezes depreciados sob o discurso ambientalista e mesmo sob o manto do *turismo sustentável*, que traz consigo a égide ambiental. Isso, nesse bojo de aspectos mercadológicos, econômicos e desenvolvimentistas de curto prazo, têm prevalecido em detrimento dos interesses das comunidades locais, as quais, muitas vezes, não têm condições de reagir por falta de articulação ou por desconhecimento. Em conclusão, essa situação precisa ser revista, de forma que os conceitos aqui discutidos, Turismo de Natureza e Ecoturismo, sejam assumidos em sua essência e significado.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, P. H. **Representação da natureza, transformações espaciais e turismo em Brotas (SP)**. 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- AOUN, S. Paraíso à vista – os jardins do éden oferecidos pelo turismo. *In*: RODRIGUES, A. B. (org.). **Ecoturismo no Brasil: possibilidades e limites**. São Paulo: Contexto, 2003.
- BRASIL. EMBRATUR/IBAMA. **Diretrizes para uma política nacional de ecoturismo**. Brasília: EMBRATUR/IBAMA, 1994.
- CARVALHO, I. C. de M. **A invenção ecológica: narrativas e trajetórias da educação ambiental no Brasil**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2002.
- CEBALLOS-LASCURÁIN, H. **Tourism, ecotourism, and protected areas**. The World Conservation Union (IUCN), 1996. Disponível em: <https://portals.iucn.org/docs/library/html/Tourism/cover.html>. Acesso em: 01 ago. 2021.
- CORALINA, Cora. **Poemas dos becos de Goiás e estórias mais**. 19.ed. São Paulo: Global, 1997. p. 104
- DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 1996.
- EICHENBERG, F. O.; SILVA, C. A. Turismo de natureza: a relação homem/natureza e os seus desdobramentos a partir dessa categoria de turismo. *In*: ANJOS, F. A. dos; ANGELI, N. P.; LIMBERGER, P. F. (org.). **Turismo e hospitalidade no Brasil**. 1. ed. v.1. Itajaí: Univali, 2013. p. 165-192.
- FARIA, M. O. de. O mundo globalizado e a questão ambiental. *In*: NEIMAN, Z. (org.). **Meio ambiente: educação e ecoturismo**. Barueri: Manole, 2002.
- FENNELL, D. A. **Ecoturismo: uma introdução**. São Paulo: Contexto, 2002.
- GONÇALVES, C. W. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 2.ed. São Paulo: Editora Contexto, 1990.
- KINKER, S. **Ecoturismo e conservação da natureza em parques nacionais**. Campinas: Papirus Editora, 2002.
- LEMOS, A. I. G. de. **Turismo: impactos sócioambientais**. 2.ed. São Paulo: Editora Hucitec, 1999.
- LENOBLE, R. **História da idéia de natureza**. Lisboa: Edições 70-LDA, 1990.
- LIMA, B. de S. A natureza no (do) turismo de natureza. *In*: SILVA, C. A. da; MORETTI, E. C. (org.). **Mato Grosso do Sul: escala, paisagem e natureza**. Porto Alegre: TotalBooks, 2020. p.37-63.
- LOHMANN, G.; PANOSSO NETTO, A. **Teoria do Turismo: conceitos, modelos e sistemas**. São Paulo: Aleph, 2008.
- MARTINS, P. C. S. **As paisagens da faixa de fronteira Brasil/Bolívia: complexidades do Pantanal sul-matogrossense e suas potencialidades para o Turismo de Natureza**. 2018. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2018.
- MARTINS, P. C. S.; SILVA, C. A. da. Turismo de Natureza ou na Natureza ou Ecoturismo? Reflexões e contribuições sobre um tema em constante debate. **Revista Turismo em Análise**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 487-505, 2018.
- McCORMICK, J. **Rumo ao paraíso: a história do movimento ambientalista**. Rio de

Janeiro: Relume-Dumará, 1992.

McKERHER, B. **Turismo de natureza: planejamento e sustentabilidade**. São Paulo: Contexto, 2002.

PIRES, P. dos S. **As dimensões do ecoturismo**. São Paulo: Editora SENAC, 2002.

PIRES, P. dos S. Caracterização e análise visual da paisagem rural com enfoque turístico: uma contribuição metodológica. **Turismo-Visão e Ação**, Balneário Camboriú, v. 4, n. 8, p. 83-98, 2001.

PIRES, P. dos S.. **Proposta para a adequação da tipologia e para a identificação dos componentes biofísicos dos atrativos naturais nos destinos de ecoturismo no Brasil**. Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo. São Paulo, v.7, n.3, set./dez. 2013. p. 398-418.

PIRES, P. S. (2005). **Entendendo o ecoturismo**. In L.G.G. Trigo (Ed.). Análises regionais e globais do turismo brasileiro (pp. 483-494). São Paulo, SP: Roca.

RODRIGUES, A. B. **Geografia e Turismo: notas introdutórias**. Revista do Departamento de Geografia, v. 6, p. 71-82, 2011.

\_\_\_\_\_. (Organizadora). **Turismo e Geografia: reflexões teóricas e enfoques regionais**. 2º Edição. São Paulo: Editora Hucitec, 1999.

\_\_\_\_\_. (Organizadora). **Turismo e desenvolvimento local**. São Paulo: Editora Hucitec, 1997a.

\_\_\_\_\_. **Turismo e ambiente: reflexões e propostas**. São Paulo: Editora Hucitec, 1997b.

\_\_\_\_\_. **Turismo, modernidade, globalização**. São Paulo: Editora Hucitec, 1997c.

SERRANO, Célia e PAES-LUCHIARI, Maria Tereza Duarte. **(Eco)turismo e meio ambiente no Brasil: territorialidades e contradições**. In: TRIGO, Luiz Gonzaga Godoi (Editor). Análises regionais e globais do turismo brasileiro. São Paulo: Roca, 2005, pp. 506-515.

SERRANO, Célia. **O "produto" ecoturístico**. In: ANSARAH, Marília Gomes dos Reis (Organizadora). Turismo: como aprender, como ensinar. 2ª Edição. São Paulo: Editora SENAC, São Paulo, 2001, pp. 203-234. Volume 01.

SILVA, C.A. da. **Análise sistêmica, turismo de natureza e planejamento ambiental de Brotas: proposta metodológica**. 2006. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, 2006.

SOUZA, Maria José de (Organizadora). **Políticas públicas e o lugar do Turismo**. Brasília: UNB, Departamento de Geografia, Ministério do Meio Ambiente, 2002.

THOMAS, Keith. **O homem e o mundo natural**. 3ª Reimpressão. Tradução João Roberto Martins Filho. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

ROUSSEAU, Jean-Jacques. **Do contrato social: ensaio sobre a origem das línguas**. Tradução Lourdes Santos Machado. São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda, Volume 01, 1999.

VALE, C. C.. **Teoria Geral do Sistema: Histórico e Correlações com a Geografia e o estudo da paisagem**. Entre Lugar, v. 6, p. 85-108, 2012.

VASCONCELOS, Fábio Perdigão (Organizador). **Turismo e meio ambiente**. Fortaleza: UECE, 1998.

VERDUM, R.; VIEIRA, L. de F. dos S.; PIMENTEL, M. **As múltiplas abordagens para o estudo da paisagem**. Espaço Aberto, v. 6, n. 1, p. 131-150, 2016.

VIEIRA, António A. B. A. **Serra de Montemuro: dinâmicas geomorfológicas, evolução da paisagem e patrimônio natural**. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2008.

WEARING, Stephen e NEIL, John. **Ecoturismo: impactos, potencialidades e possibilidades**. Barueri: Manole, 2001.

WESTERN, David. **Definindo ecoturismo**. In: LINDBERG, Kreg e HAWKINS, Donald D. (Editores). **Ecoturismo: um guia para planejamento e gestão**. São Paulo: Editora SENAC São Paulo, 1995, pp.13-22.

# A PAISAGEM DA CIDADE PELOS MAPAS MENTAIS: POSSIBILIDADES E PERCURSOS NA CONSTRUÇÃO DE UMA LEITURA ESPACIAL CRÍTICA



Denis Richter  
Igor de Araújo Pinheiro

## INTRODUÇÃO

Quando nos deparamos com uma determinada paisagem é comum utilizarmos recursos que são, de certa forma, inatos às nossas práticas cotidianas como, por exemplo, olhar, observar, contemplar, analisar e interpretar. Esse modo de explorar um dado contexto indica como é forte a presença desses elementos em nossas vidas. Para todos os indivíduos videntes, a visão sobre um conjunto de objetos, um cenário específico, seja ele qual for, exige a utilização desses recursos para conseguir compreender ou fazer uma leitura, mesmo que rápida, do que existe nesse lugar. Essa prática está tão integrada à nossa vida diária, que muitas vezes até nos esquecemos que mobilizamos este tipo de ação para ler e entender a paisagem. Simplesmente fazemos, como se fosse um ato nem sempre consciente ou intencional.

Porém, Besse (2014) nos esclarece que a paisagem possui uma vinculação muito estreita com a abordagem cultural. Para o autor, a construção de uma leitura da paisagem é resultado do ponto de vista do seu observador,

portanto, está carregada de sentidos, contextos, escolhas, reconhecimentos, destaques etc., que são próprios de quem faz essa observação. Ou seja, ler a paisagem é uma ação eminentemente humana, carregada de valor e construída a partir de uma produção histórica.

Essa prática tão corriqueira e cotidiana de observar a paisagem acaba por torná-la, de certo modo, um obstáculo (a ser superado) para a ciência geográfica, pois muitas vezes consideramos essa ação muito simplista e acabamos por explorar pouco a perspectiva do olhar. Não é raro estabelecermos que a paisagem se configura mais como um ponto de partida para pensar sobre determinada situação geográfica, do que um meio para pensar efetivamente a Geografia. Para isso, torna-se fundamental nos aprofundarmos no conceito de paisagem, suas possibilidades de articulação com o que entendemos ser Geografia e como outras linguagens podem contribuir para ampliar esse conceito, como por exemplo o mapa.

Outro contexto que merece ser destacado aqui é que o conceito de paisagem está longe de ser considerado um consenso entre os geógrafos. Souza (2013) faz um alerta para essa amplitude de percursos e interpretações possíveis sobre o termo paisagem, a partir dos referenciais teóricos que sustentam a análise. Destacamos aqui, que não é nosso foco neste texto apresentar essas diferentes vertentes, mas reconhecer que concordamos com a afirmação desse autor, assim como a de Besse (2014), de que a paisagem é um produto cultural, ou seja, resultado de uma ação humana e sua coletividade.

Nesse sentido, o presente artigo busca apresentar como podemos explorar o conceito de paisagem no ensino de Geografia, tendo como aporte e contribuição a utilização da linguagem cartográfica que, neste caso, refere-se aos mapas mentais. Para isso, realizamos uma mediação didática com os alunos do 1º e 2º anos do Ensino Médio, envolvendo o estudo da paisagem da cidade de Mirador/MA, na qual solicitamos aos alunos das respectivas turmas que realizassem a produção de mapas mentais da cidade, na perspectiva de uma análise crítica da paisagem urbana.

A seguir, serão apresentadas as discussões teóricas referentes à temática do conceito de paisagem na ciência geográfica e no ensino de Geografia, assim como as discussões sobre os mapas mentais. Na sequência, será exposta uma amostra dos mapas mentais produzidos pelos alunos supracitados, que darão suporte às reflexões a respeito da abordagem da paisagem da cidade, como também das possibilidades para uma leitura espacial crítica na escola.



## PAISAGEM: UM CONCEITO E UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA

A paisagem, concebida como objeto do conhecimento, está no centro das preocupações dos geógrafos há muito tempo. Não obstante, também faz parte da seara discursiva de questões tangenciais à Geografia Escolar, essa, reconhecida por ser um campo epistêmico que apresenta demandas e reflexões teórico-metodológicas singulares. Sob esse viés, será delineado, nesta seção, uma sucinta reflexão acerca do potencial do estudo da paisagem para o ensino de Geografia na escola. Nesse instante, faz-se necessário tencionar uma questão: por que a compreensão sobre a paisagem da cidade ainda é um obstáculo para muitos jovens estudantes?

Em pesquisas anteriores, ficou constatada profundas dificuldades enfrentadas por uma parcela significativa de alunos, durante o processo de ensino-aprendizagem de Geografia, envolvendo a compreensão sobre a paisagem (PINHEIRO, 2013; 2015). Os principais obstáculos evidenciados nessas investigações recaem sobre a própria prática social dos alunos, como também está condicionada à formação e à prática docente na escola (PINHEIRO, 2015). A permanência desses obstáculos tem provocado inquietações, nos conduzindo a promover reflexões que possam fortalecer as bases teórico-metodológicas da Geografia Escolar, no tocante à complexidade do conceito de paisagem.

Para atingir tais fins, é importante considerar o desenvolvimento das capacidades de raciocinar e pensar a paisagem e sua representação espacial. Aqui cabe reafirmar o papel da mediação didática de Geografia na organização das atividades de aula, ao considerar, como ponto de partida e chegada nas discussões espaciais, a relação que a categoria e o conceito de paisagem estabelecem na vida dos sujeitos escolares.

Segundo Cavalcanti (2019), é pertinente considerar a paisagem como um dos conceitos estruturantes do pensamento geográfico a ser desenvolvido na escola. A paisagem, em sua dimensão estética, é formada por frações das atividades naturais e humanas, um conjunto indissociável de cores, sons, movimentos, e arranjos, ao passo em que parece ser “cristalizada”. Porta-se, igualmente, como resultado inacabado e dinâmico das ações sociais sobre o espaço; é objetiva, mas também carrega subjetividades humanas (simbolismo); a paisagem é forma e conteúdo; é local sem perder elementos do arranjo global. A paisagem é a marca da histórica relação

humana e natural, cujas transformações ocorrem no tempo e no espaço (SANTOS, 2008).

As transformações ocorridas na paisagem revelam muito além das mudanças estruturais verificadas no plano do visível, elas manifestam o acelerado processo de desenvolvimento tecnológico e social que interfere diretamente na forma como se vive em sociedade, e como o indivíduo observa e se apropria da natureza. Ao tomarmos como exemplo o espaço urbano, a paisagem se constitui como uma importante representação da totalidade das formas espaciais presentes na cidade, pois essas se encontram em constante metamorfose e nos ajudam a compreender a dimensão da sua dinâmica.

No que defende Arrais (2017), as forças transformadoras que movem o cotidiano nas cidades não brotam das pranchetas dos arquitetos e engenheiros, elas são fruto da ordem social. Sob a aparente “desordem” da paisagem da cidade, existe uma ordem social que garante a manutenção das relações sociais já estabelecidas no espaço. A imagem da cidade como “selva de pedra” expõe a multiplicidade de usos das formas-conteúdo dos objetos espaciais, traduzindo uma sucessão permanente de trocas, tensões, conflitos e ideologias. Ou, conforme destaca Lefebvre (1991), a vida cotidiana (na cidade) se define como lugar social em que os desequilíbrios ameaçadores ganham forma na paisagem.

É fato que a paisagem da cidade revela o cotidiano do aluno e o seu modo de vida no espaço, no qual ele se apropria e atribui significados às práticas cotidianas estabelecidas nesse lugar. Nessa perspectiva, concordamos com Carlos (1996, p. 21), ao afirmar que “[...] o lugar permite o pensar, o viver, o habitar, o trabalho, o lazer enquanto situações vividas, revelando, no nível do cotidiano, os conflitos que ocorrem ou ocorreram no mundo [...]”. O sentimento de pertencimento, igualmente as histórias individuais e coletivas vividas na cidade, constituem a essência do lugar, compreendido objetivamente no seio da prática vivida com a paisagem.

Essa experiência com o lugar pode despertar nos alunos sensações e entendimentos variados, tornando-se fonte primária das discussões e representações sobre a paisagem no ambiente escolar. É por meio dessa experiência empírica, de modo formal ou informal, que a percepção do aluno seleciona, apreende, filtra e atribui significados aos objetos espaciais contidos na paisagem. Contudo, o que chega à mente é apenas aparência, não é conhecimento geográfico. Caberá aos professores e professoras de Geografia, através da mediação didática, oportunizar os meios para a construção de interpretações mais robustas sobre a paisagem, contribuindo para a formação do pensamento geográfico dos alunos.

Essa ressalva conduz à distinção entre o que é fenômeno geográfico e sua mera expressão material. Desse modo, a configuração espacial organizada mentalmente passa a representar o conceito de paisagem. O exercício mental de olhar o mundo por meio da paisagem condiciona as capacidades de observação e imaginação, denominadas *operações do pensamento* (CAVALCANTI, 2019).

O conhecer a paisagem, perceber a sua dimensão reveladora da cidade, precisa estar no centro das preocupações no ensino de Geografia. Acerca desse aspecto, somos conduzidos a tecer um outro questionamento: como o estudo da paisagem da cidade, a partir da produção e interpretação de mapas mentais, pode favorecer o desenvolvimento do pensamento geográfico dos alunos?

De algum modo, a experiência empírica com a paisagem da cidade ganha relevo na escola quando estruturada pelo raciocínio geográfico, como por exemplo: localização, distribuição, distância, densidade, escala e analogia. Cabe ressaltar que entendemos esse raciocínio como um mecanismo prático e operacional do pensamento geográfico, ao fornecer as condições básicas para a formação de conceitos científicos, particularmente o de paisagem. Por manter profunda relação com os princípios lógicos da Geografia, o raciocínio geográfico compõe o pilar cognitivo para a construção e leitura geográfica das sociedades e do mundo (MOREIRA, 2013).

Considerar o raciocínio geográfico no processo de ensino-aprendizagem de Geografia permite instrumentalizar o olhar do aluno para analisar o arranjo espacial resultante da dinâmica da sociedade. De certa forma, esse raciocínio gera interferências significativas no modo de pensar a espacialidade das coisas, pois promove atitudes cognitivas necessárias ao desenvolvimento do pensamento geográfico na escola. Assim, a paisagem raciocinada sob as condições lógicas da Geografia conduz à configuração geográfica do pensamento do aluno. Como exemplo, podemos destacar esse movimento de aprendizagem a partir da utilização da linguagem cartográfica na análise de uma determinada paisagem urbana; para isso, os mapas mentais podem ser requeridos, a fim de oferecer aos alunos a capacidade de representar os elementos constituintes do espaço, tendo por referências suas leituras e interpretações sobre a paisagem.

Nesse contexto, a ação prática de observar e descrever a espacialidade das coisas, por meio de representações espaciais, tem um peso histórico muito grande em nossa sociedade. A representação mental da paisagem, organizada por mapas mentais, constitui-se numa linguagem que comunica as formas e valores da cidade e acentua os processos de aquisição do conhecimento geográfico, pois permite operar na lógica da ciência geográ-

fica: localizar objetos, estabelecer distâncias, evidenciar a distribuição, conectar relações de causa e efeito. Em suma, os mapas mentais possibilitam a ampliação da capacidade intelectual dos sujeitos de compreenderem a organização dos elementos espaciais que interferem na produção e dinâmica da paisagem.

Deduz-se, então, que a partir da produção de mapas mentais da paisagem da cidade, o raciocínio geográfico estrutura as seguintes operações cognitivas, apresentadas aqui sob forma de perguntas: Onde está?; Por que neste lugar?; Qual a relação com os demais objetos espaciais?; Como se dá a distribuição espacial destes objetos?; Quais objetos estão mais ou menos distantes?; Qual a quantidade destes objetos em um determinado recorte espacial?; Qual a possibilidade de conjunto destes objetos e sua relação com os demais?; Qual o grau de semelhança e diferença entre os objetos? Desse modo, o raciocínio geográfico cria condições cognitivas favoráveis para que o pensamento geográfico produza entendimentos sobre a espacialidade dos fenômenos (MARTINS, 2016).

Tendo por referência esses apontamentos, percebemos haver uma elevada potencialidade no raciocínio geográfico para operar o pensamento geográfico dos alunos e, neste contexto, configurando a paisagem como o *locus* da representação e análise espacial. Além disso, essa paisagem expressa a marca da sociedade contemporânea, composta por significações afetivas e simbólicas; é produto e produção contínua das relações cotidianas estabelecidas na cidade de modo cada vez mais programado. Mediar o exercício dessas práticas cotidianas, na tentativa de estabelecer a relação sistêmica entre os elementos que compõem a paisagem, pode contribuir para a formação de conceitos científicos a respeito da realidade. Assim, entendemos que o raciocínio geográfico é a matéria-prima racional da construção de conceitos científicos.

A elaboração de conceitos científicos na escola também é uma preocupação epistemológica, pois trata da relação entre sujeito (aluno) e objeto do conhecimento (paisagem). Nessa perspectiva, o modo de fazer Geografia na escola se efetiva através do sentido atribuído pelo sujeito ao objeto do conhecimento. Em outras palavras, pensar geograficamente envolve a elaboração de entendimentos sofisticados que se estruturam em questões específicas da Geografia – o que faz do conhecimento adquirido uma expressão do ponto de vista geográfico.

Com base nessas ideias, dispomos de condições para defender a presença e a utilização dos mapas mentais no processo de leitura e organização mental da paisagem. É próprio de todo mapa mental direcionar o exercício de ver e pensar o espaço, o que significa valorizar a forma combinada

da vida cotidiana e da paisagem. O trabalho com mapas mentais na escola tem estreitado as relações com a ciência geográfica, com potencial de desenvolvimento cognitivo nada desprezível. Pelo contrário, encarar esse desafio metodológico é uma das portas para o ingresso na discussão mais profunda acerca da necessidade da Geografia na vida dos alunos.

Não é nossa intenção aprofundar aqui o debate acerca da concepção/definição de mapa mental e sua relação com a Geografia e com a teoria da Educação (esse debate será feito na seção seguinte). Por ora, nossa pretensão é apenas apresentar um entendimento geográfico sobre a paisagem, estabelecendo diálogos com a produção de mapas mentais e do raciocínio geográfico, para uma leitura espacial crítica na escola.

Um passo importante para atingirmos essa compreensão é ter clareza da necessidade de formar sujeitos capazes de produzir leituras espaciais, combinando-as à capacidade de produzir pensamento – o geográfico, no caso. A possibilidade de pensar a paisagem também como parte da produção social proporciona um salto qualitativo às abordagens geográficas na escola, ao permitir reflexões sobre as contradições dos processos que dão forma e sentido a esse conjunto indissociável de objetos naturais e culturais. A paisagem como marca histórica da relação do homem com a natureza qualifica o olhar geográfico, ao assumir condição material para explicar a realidade cotidiana e suas interrelações globais.

A paisagem, enfim, é convocada de forma privilegiada para aplicar/solucionar problemas geográficos. O “Onde? Por que aí? Como estão dispostos?” e tantas outras questões de ordem geográfica se encontram na paisagem representada pelos alunos, seja na forma de conceito ou em sua imagem visual – o mapa mental. É bastante significativo, nesse aspecto, que a paisagem exponha as tensões, os conflitos e os interesses espaciais, que são acionados pelo movimento da própria sociedade ao “encontrar” a natureza. A paisagem permite, mais precisamente, costurar as ligações entre os objetos elaborados pela cultura humana e os objetos do meio natural.

A paisagem é uma totalidade incabível no mapa, mas esperamos que a linguagem cartográfica contribua na formação da percepção espacial dos alunos, reconhecendo que a capacidade de ler e interpretar os fenômenos geográficos tem seu poder de operar transformações. Acreditamos que esse seja o maior desafio para quem trabalha criticamente com a paisagem e com mapas mentais na escola.

O entendimento reforçado aqui é o de abordar a paisagem da cidade como referência espacial para o desenvolvimento das capacidades cognitivas superiores, e mediar na escola a relação entre o conhecimento geográfico e a realidade dos alunos. Caberia, então, refletir a respeito das nossas

práticas escolares, ao considerar a paisagem como categoria e conceito relevante para pensar e analisar a espacialidade das coisas, sem prescindir da Geografia.

Na seção seguinte, apresentaremos aspectos teóricos referentes à linguagem cartográfica e a representação espacial na ciência geográfica, destacando sua contribuição por meio do mapa mental na correlação dos conceitos geográficos, particularmente do conceito de paisagem.

## **MAPA MENTAL: UMA PROPOSTA DE REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO**



A preocupação com a representação do espaço não é uma discussão recente na Geografia. Muitas vezes tomamos como referência apenas os debates atuais a respeito da ciência geográfica ao analisarmos uma determinada questão, como é o caso da relação que se estabelece com o mapa. Alguém mais desavisado julgaria que somente nos últimos anos a Geografia se ocupou de olhar com mais atenção a linguagem cartográfica. Principalmente devido a muitos pesquisadores, como Gomes (2013, 2017), Besse (2014), Arrais (2017), Fonseca (2019), entre outros, indicarem a importância de pensar sobre essa ciência tendo o aporte ou a contribuição do mapa.

Nesse sentido, ao observarmos com atenção os argumentos desses autores, podemos identificar a existência da tríade “geografia-mapa-espaço”, que está na gênese da própria ciência geográfica. Para Gomes (2017, p. 41):

Conhecemos, desde a Antiguidade, sistemas de informações geográficas que se configuram sob a forma de mapas. Eles localizam informações e as apresentam sobre um mesmo plano, sendo inúmeras as possibilidades de traçar conexões, comparações e análises pelo comportamento das diferentes variáveis contidas em um mapa. Esses elementos formam um conjunto coerente e organizado, mas as conclusões que podemos tirar não estão fechadas em uma “narrativa” preestabelecida. Os mapas são objetos descritivos que nos fazem pensar, são as imagens mais tradicionais de um sistema de informações geográficas.

Mesmo reconhecendo as diferenças entre as perspectivas desses autores, a partir de suas ideias e concepções teóricas, é possível discernir um fio condutor em suas problematizações, ao valorizarem o mapa em suas diferentes propostas de representação, não apenas como mais um produto que compõe o rol de linguagens da Geografia, mas como modo de evocar

leituras e análises potentes em relação ao espaço, a espacialidade e a inteligência espacial.

Seguindo essa linha de raciocínio, podemos dizer que a mudança que houve nos últimos anos foi o fortalecimento e a consolidação desse discurso, ao apresentá-lo de forma mais evidente, mesmo quando reconhecemos que muitas dessas falas não seguem a mesma base argumentativa. Não é raro encontrarmos nos textos desses autores, dentre outros também, a defesa de que construir, ler, analisar e interpretar nos possibilita ampliar o pensamento geográfico. Independente das razões que possibilitaram este tom mais afirmativo e provocativo em relação à Geografia e ao mapa, nos cabe aqui destacar que, com o passar dos anos, houve alguma dúvida ou discordância no que tange a contribuição ou não do mapa para a ciência geográfica, seja no campo acadêmico ou espaço escolar; nos dias de hoje a presença da linguagem cartográfica se tornou mais consolidada nos estudos desse campo do saber.

Claro que podemos questionar se essa relação sempre ocorreu numa perspectiva construtiva, ou seja, de valorizar o mapa a partir de toda a sua potencialidade. Temos clareza de que o movimento de renovação da Geografia gerou alguns impactos no trabalho dessa ciência em sala de aula (SOUZA; KATUTA, 2001). Todavia, independente desse contexto, sempre foi muito comum o mapa se fazer presente na aula, seja no livro didático, no mapa-mural pendurado na parede, numa atividade de pintar determinadas regiões num mapa impresso, ou até mesmo na imagem que se construiu sobre a Geografia (fortemente associada à ideia de mapa). Não queremos dizer com isso que essa presença sempre ocorreu de forma amistosa, ou que atendia as propostas que são feitas na atualidade sobre a relação entre o mapa e a Geografia. Até mesmo, porque consideramos que estar presente não significa ter qualidade ou contribuir efetivamente para o desenvolvimento de uma leitura mais crítica e atenta sobre o espaço geográfico. Nesse ponto, concordamos com Hollman & Lois (2015), ao dizer que as imagens cartográficas ao longo dos anos ajudaram a consolidar ideias nacionalistas a partir da forma e do desenho do próprio mapa, principalmente em relação às dimensões territoriais dos Estados-nação.

Las imágenes que circulan en la escuela y en la geografía escolar están revestidas por la autoridad de una institución consagrada como responsable de transmitir los conocimientos a las nuevas generaciones en las sociedades modernas. Por ello, intervienen de manera aún más directa en la constitución de las nociones de espacio, lugar, paisaje, nación y identidad [...] (ibid., 2015, p. 67).

Esses apontamentos destacados pelas autoras nos permitem reconhecer dois pontos importantes: o primeiro se refere à ideia de que a representação cartográfica oficial, normativa e padronizada foi e é importante para a vida em sociedade, mas carece de uma leitura atenta e crítica para discernir, ao mesmo tempo, as contribuições e os limites dessa linguagem, especialmente no que concerne a sua influência na construção de uma imaginação geográfica; o segundo ponto se estabelece no contexto de que outras perspectivas ou propostas de representação cartográfica são fundamentais para repensar o espaço geográfico, para dar visibilidade aos elementos mais plurais, marginais e contraditórios que, muitas vezes, não são considerados pelas concepções mais standardizadas.

Nesse caso, o propósito de valorizar as diferentes formas de representar o espaço se instaura na possibilidade de dar voz e vez aos sujeitos que vivem, participam e constituem o espaço, para que ocorra a construção de mapas que deem destaque para contextos e fatores que lhes são importantes. Essa proposta se aproxima da concepção de Lévy (2008, p. 160), ao assinalar a necessidade de consolidar uma virada cartográfica. Para o autor,

A emergência do ator espacial individual multiplica os pontos de vista pertinentes que, em uma democracia, são também, imediatamente, pontos de vista legítimos. As percepções, os comportamentos, as representações e as expectativas de cada um tornam-se objetos de estudo de pleno exercício e não mais como se via, às vezes, antigamente, um suplemento de alma coroando um estudo das infra-estruturas ou dos fluxos.

Assim, ao tomarmos essas ideias como referência, encontramos na proposta dos mapas mentais uma oportunidade de ressaltar e destacar outras leituras espaciais. Para Castro Aguirre (2004), a valorização desse tipo de representação cria a possibilidade de repensar os mapas mais convencionais, principalmente no que se refere a seus atributos e normativas. Portanto, consolidar práticas e ações que busquem fortalecer a representação do espaço sob vertentes não-tradicionais nos permite identificar e analisar diferentes contextos e realidades que, em muitos casos, são silenciadas na construção dos mapas ditos oficiais.

O reconhecimento dessas especificidades ou características próprias do mapa mental podem dar a falsa ideia de que a sua valorização cria uma cisão, ou um campo de disputa entre as distintas propostas cartográficas. Todavia, temos a compreensão de que o caminho segue em outra direção, pois

Muito mais do que criarmos uma nova divisão na Cartografia, esse tipo de representação espacial se instaura na possibilidade de fazer com que o mapa possa expressar diferentes elementos presentes no cotidiano da sociedade, e que seus próprios construtores tenham a liberdade de incluir na sua produção interpretações particulares e/ou coletivas (RICHTER, 2011, P, 128).

A partir desses argumentos é que consideramos pertinente a presença do mapa mental no trabalho da Geografia, principalmente no contexto do ambiente escolar, já que ao desenvolver propostas didático-pedagógicas, torna-se relevante oportunizar mais protagonismo aos alunos nas leituras espaciais, na perspectiva de que possam compreender o espaço geográfico levando em conta as condições, diferenças, contradições, alterações etc. que contribuam para consolidar uma visão mais crítica da realidade.

Temos observado esses aportes, tendo como referência algumas pesquisas no campo da educação geográfica que se ocupam em investigar e fortalecer a utilização de mapas mentais nas aulas de Geografia, como, por exemplo, em Seemann (2003), Kozel (2018) e Campos (2019), para citar alguns. Esses estudos têm contribuído na valorização do mapa mental para além de uma ação isolada no trabalho escolar, entendendo sua importância no diálogo e contribuição das leituras e interpretações dos arranjos espaciais, como também na robustez dessa proposta, no que se refere às suas bases teórico-metodológicas. Pois, para Kozel (2018, p. 36) “pensar os mapas como representações socioculturais demanda uma análise mais elaborada das relações estabelecidas entre a sociedade e o espaço geográfico”.

Assim, o mapa mental ganha um destaque por permitir ao sujeito que construa a possibilidade de evidenciar elementos, fatos, situações e percepções do espaço que lhe são relevantes, tendo por base o seu olhar como observador, sua relação e conhecimento empírico de um dado lugar, e os saberes científicos constituídos sobre uma determinada paisagem. Características como essas dão identidade a essa representação no que se refere ao seu valor social e cultural, tornando o mapa mental uma proposta relevante, por trazer à tona abordagens e análises sobre o espaço geográfico, que um mapa mais convencional e padronizado não possibilitaria. Com isso queremos sinalizar que

A necessidade de valorizarmos esse tipo de representação do mapa, mais flexível e mais integrado ao processo de mudanças que ocorrem na sociedade, se justifica pelo fato de que essa concepção nos permite formar indivíduos capazes de compreender o mapa para além do processo de cópia. A ideia é tornarmos o mapa

uma linguagem que contribua para a expressão e interpretação do cotidiano (RICHTER, 2011, p. 126).

Para materializar essas indicações, faz-se necessário estabelecermos alguns parâmetros e orientações de como integrar o mapa mental ao contexto da Geografia Escolar. Nesse caso, reconhecemos a importância da contribuição dos conteúdos e conceitos geográficos para fortalecer a construção dessa proposta, a fim de respaldá-la como uma atividade que auxilie efetivamente o processo de ensino-aprendizagem da Geografia. Essa perspectiva está assentada nos estudos que já citamos anteriormente, que indicam a demanda de trabalhar a construção de mapas mentais associados aos temas e conteúdos escolares, de acordo com as bases curriculares de cada escola, bem como sua relação e análise a partir dos conceitos geográficos. Consideramos essas prerrogativas metodológicas elementos fundamentais, pois viabilizam o desenvolvimento de um trabalho didático-pedagógico coerente e construtivo, principalmente no que se refere à construção de uma leitura espacial crítica.

Tendo como perspectiva essas indicações, destacamos algumas orientações em relação à produção de mapas mentais nas aulas de Geografia. O primeiro passo é reconhecer que essa proposta de representação cartográfica precisa estar atrelada aos conteúdos geográficos que são trabalhados em sala de aula. É de suma importância dar sentido ao mapa, evocar problemas que tangenciem um determinado espaço ou uma situação geográfica, para que o sujeito que venha a produzi-lo possa apresentar suas leituras e interpretações espaciais, a partir dos elementos sógnicos que considere relevantes para sua construção. Vale destacar que um mapa por si só nunca será geográfico, será apenas um mapa. Somos nós que fazemos as interpretações necessárias ou estabelecemos os critérios que devem compor essa representação cartográfica, para que ela possa gerar, efetivamente, um conhecimento geográfico. Portanto, por mais que o mapa mental pareça, num primeiro instante, uma atividade totalmente livre, somos partícipes da ideia de que o professor tem condições de direcionar o desenvolvimento dessa atividade, a fim de valorizar elementos e contextos do espaço, da paisagem, a ser tomado como referência.

O segundo passo se refere a dar qualidade ao mapa mental. Não é raro encontrarmos relatos de trabalhos com essa proposta que estabelecem essa representação como um fim em si mesmo, ou seja, que o objetivo da atividade está pura e simplesmente em construir o mapa, deixando de lado a sua leitura e análise, tanto pelos sujeitos que o construíram, como pelos seus demais leitores. Entendemos que essa etapa é muitas vezes ne-

gligenciada pelos docentes, por pensarem que o ato do aluno produzir um mapa mental já se constitui como uma ação construtiva, e que dá conta de problematizar o espaço geográfico. Pelo contrário, é fundamental que após a sua construção, o mapa mental seja integrado ao processo de ensino-aprendizagem, possibilitando aos estudantes lerem atentamente cada representação, a sua e dos seus colegas, com o objetivo de identificar elementos singulares e plurais, reconhecendo as diferentes interpretações de uma mesma paisagem, os argumentos que destacam ou silenciam determinadas situações, dentre outras atividades que potencializem o desenvolvimento de uma leitura espacial.

Por fim, a ideia é criar condições para que a paisagem, vista num primeiro momento como única e padronizada, possa suscitar distintas interpretações por parte dos sujeitos que a observam, analisam e constroem, em seus mapas mentais, gerando uma dimensão mais rica e vasta dos contextos que envolvem a produção do espaço. Podemos destacar também que essa proposta se aproxima muito do que Cavalcanti (2019) defende em relação ao trabalho com o conceito de paisagem na educação geográfica. De acordo com a autora, “[...] para a Geografia Escolar fica a tarefa de se ampliarem os modos de ver a paisagem, para se aprender a ter uma experiência mais completa com ela e perceber aspectos pouco visíveis, pouco destacados, desvalorizados” (*ibid.*, p. 125).

Com base nesses aportes teórico-metodológicos, consideramos relevante apresentar como essa proposta de trabalho, através do conceito de paisagem nas aulas de Geografia, pode ser desenvolvida, utilizando a contribuição da linguagem cartográfica alicerçada na construção de mapas mentais. Entendemos que a composição e a operacionalização da prática docente é um mecanismo importante para refletir sobre as possibilidades e os desafios atrelados ao processo de aprender e ensinar Geografia.

## **REPRESENTAR A PAISAGEM: POSSIBILIDADES E LEITURAS PARA ALÉM DO FORMAL**



Nesta seção faremos a apresentação dos mapas mentais produzidos pelos alunos do Ensino Médio (EM) de uma escola pública, localizada na cidade de Mirador/MA, durante o primeiro semestre de 2021. As representações espaciais da paisagem dessa cidade serão analisadas como produtos da cognição dos sujeitos envolvidos na pesquisa, tomando como referência espacial a área urbana de Mirador. Cabe ressaltar que a faixa etária dos es-

tudantes varia entre 14 e 21 anos.

A produção desses mapas mentais ocorreu em sete (07) turmas de 1ª e 2ª séries do EM, durante o processo de mediação didática de Geografia, referente ao conteúdo “Paisagem: percepção do espaço pelos sentidos”. A referida escola está vinculada à rede pública estadual, através da Secretaria de Educação do Estado do Maranhão (SEDUC) e oferta os três (03) anos escolares no EM, nos seguintes turnos: matutino, vespertino e noturno.

A mediação didática ocorreu nos moldes da modalidade de ensino remoto (aula virtual), em cumprimento às orientações/determinações de prevenção à Covid-19. A organização curricular do ano letivo 2021 sofreu significativas alterações em sua estruturação, impondo reconfigurações nas práticas docentes e no desenvolvimento dos conteúdos escolares. As turmas de 1ª série permaneceram com o trabalho no regime seriado em quatro períodos letivos, distribuídos em 200 dias letivos; enquanto nas turmas dos 2ª e 3ª séries foi substituído o tradicional sistema de séries – na qual a avaliação é feita ao longo do ciclo e não ao fim do ano letivo – pela fusão dos ciclos de aprendizagem 2020/2021, tendo por base o regime de progressão continuada.

Logo, as mudanças promovidas no currículo educacional da rede pública estadual do Maranhão impactaram decisivamente na organização dos conteúdos escolares, particularmente das 2ª e 3ª séries, que passaram a trabalhar com um ciclo de aprendizagem (5º ciclo) destinado à recuperação dos “conteúdos essenciais” de 2020, na tentativa de mitigar os danos decorrentes à aprendizagem dos alunos no período de pandemia. Assim, foi possível abordar o mesmo conteúdo escolar em turmas de 1ª e 2ª séries.

Nessas turmas, a mediação didática do conteúdo escolar “paisagem” ocorreu através da plataforma de vídeoconferência Google Meet, nos dias 15 e 16 de março de 2021, nos períodos matutino e vespertino. As turmas participantes totalizam 276 alunos matriculados, embora a participação dos alunos no decorrer das aulas virtuais tenha apresentado um quantitativo bem menor. A baixa participação refletiu na quantidade de representações espaciais recebidas, pois apenas quarenta e quatro (44) mapas mentais foram encaminhados por meio do aplicativo de mensagens *WhatsApp*.

A proposta pedagógica seguiu os princípios metodológicos das sequências didáticas, a fim de estimular o processo de internalização dos elementos da experiência social e cultural dos alunos com a paisagem da cidade, traduzida na estruturação *problematizar-sistematizar-sintetizar* (CAVALCANTI, 2014). A partir dessa lógica, foi possível problematizar aspectos da paisagem, com base em algumas questões norteadoras, tais como: Você costuma observar o espaço geográfico à sua volta? Quais elementos desse

espaço mais chamam a sua atenção? Sabe como é conhecido na Geografia o conjunto desses elementos espaciais?

No decorrer das aulas o conteúdo “paisagem” foi emergindo com maior vigor a cada encontro, possibilitando aos alunos fazerem conexões com suas práticas sociais e com os demais saberes escolares. O procedimento de sistematização do conteúdo se deu com base na apresentação de imagens de paisagens com predominância de elementos naturais e culturais, buscando sempre estabelecer a relação entre as imagens e a paisagem da cidade de Mirador, principalmente aquelas observadas cotidianamente pelos alunos. Para evocar a presença dos elementos paisagísticos foram utilizados alguns tipos de raciocínio geográfico, tais como: localização, distribuição, distância, densidade, escala e analogia.

A utilização do raciocínio geográfico ao longo das práticas escolares foi importante para o processo de mediação didática, pois permitiu aos alunos pensarem a sua relação com o espaço da cidade por meio da paisagem, ou seja, utilizaram o viés geográfico para olhar e observar o meio em que estão inseridos (MOREIRA, 2013). O momento de sintetizar as ideias e os entendimentos aprendidos durante as aulas esteve ancorado na atividade avaliativa, traduzida na produção dos mapas mentais da paisagem da cidade de Mirador. Ao final de cada encontro, com base no conhecimento prévio e no conteúdo geográfico trabalhado em sala de aula, além de sua percepção espacial, prática social e criatividade, os alunos foram orientados a selecionar, analisar e representar a paisagem da cidade de Mirador.

Assim, a confecção dos mapas mentais abriu possibilidade para que na aula seguinte, juntos, professores e alunos, pudessem refletir acerca das diferentes paisagens da cidade representadas em cada mapa. A ideia, portanto, foi revelar para os estudantes que por mais que todos vivam na mesma cidade, essa não é percebida ou interpretada do mesmo modo por todos os seus habitantes. De acordo com Arrais (2017), as cidades se tornam excelentes exercícios para pensar a produção e transformação do espaço e, nesse contexto, a paisagem é um elemento potente para desenvolver essas leituras. Em resumo, podemos destacar que houve, no conjunto das turmas, boa apreensão por parte dos alunos de como o espaço urbano pode ser observado e analisado sob diferentes perspectivas, principalmente nas turmas que fizeram uso e correlação do raciocínio geográfico trabalhado ao longo das aulas. Além disso, é pertinente ressaltar como o conhecimento *in loco* sobre a cidade, ou seja, o campo das experiências e vivências dos alunos, foi um elemento rico na composição de seus mapas mentais, permitindo que os estudantes pudessem representar situações cotidianas permeadas pelas condições sociais, econômicas, culturais e ambientais da cidade.

Na tentativa de exemplificar todo esse processo, optamos por selecionar três (03) mapas mentais produzidos pelos alunos durante as aulas, o que nos permite explorar algumas ideias relativas ao cruzamento do conteúdo escolar com a construção da linguagem cartográfica (Figuras 1, 2 e 3). Alertamos que os apontamentos a seguir buscam destacar alguns elementos, principalmente aqueles que nos possibilitam identificar a potencialidade desse trabalho em relação ao desenvolvimento das leituras espaciais críticas sobre a cidade de Mirador. Portanto, sabemos que outras interpretações são possíveis, pois dependem de quem faz a leitura do mapa e consegue, a partir dele, extrair outras análises. Concordamos com Seemann (2003) e Kozel (2018) sobre os inúmeros caminhos que o trabalho com mapas mentais nos permitem percorrer. Por isso, é fundamental estabelecer, sempre, critérios tanto para sua construção como no processo de análise dessas representações, que neste caso esteve direcionado ao olhar dos alunos sobre as diferentes paisagens que compõem a cidade.

Antes de apresentarmos os mapas mentais, também cabe detalhar aqui, rapidamente, que ao ler essas representações não devemos nos ater aos elementos da qualidade do desenho ou estabelecer um juízo de valor sobre eles, se são mais elaborados ou se são mais infantis, se conseguem abstrair mais uma ideia ou são extremamente concretos na sua composição. Conforme já indicado em outros estudos (RICHTER, 2011), a leitura do mapa mental não pode ser a mesma utilizada para os mapas convencionais, pois precisamos compreender os elementos presentes em cada representação a partir da ideia ou apropriação do conhecimento que seu autor conseguiu desenvolver. Temos o entendimento que um mapa mental nunca está finalizado, ele é sempre uma tentativa de expressar um determinado espaço, tendo por referência um dado contexto ou situação geográfica, neste caso, a paisagem da cidade.

Figura 1: Mapa mental da paisagem da cidade de Mirador/MA, produzido por um aluno do EM

Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

O mapa mental presente na Figura 1 nos chamou a



atenção pelo fato de seu autor ter escolhido um dos espaços mais representativos da cidade de Mirador, a praça onde se localiza a Igreja Matriz São Bento. Por ser uma cidade pequena, com cerca de 21 mil habitantes<sup>1</sup>, esse espaço tem uma função importante para diferentes atividades e práticas sociais realizadas na praça e no seu entorno. Podemos dizer que essa é uma característica muito comum de inúmeros municípios brasileiros. Assim, esse lugar ganha respaldo também pelo fato de ser considerado um espaço de socialização dos moradores da cidade, seja pela relação com a igreja (fé) ou pelo simples fato de ser um ponto de encontro. Além disso, podemos salientar que a praça São Bento é considerada por muitos habitantes o cartão-postal da cidade, ou seja, esse espaço imprime a força da identidade desse lugar pelos atributos que compõem sua paisagem, como por exemplo a arquitetura da igreja, o desenho da praça, a área verde, entre outros elementos. Conforme vimos em Carlos (1996), a construção do lugar a partir da sua história, processos, mudanças e permanências, ajuda a estabelecer aquilo que lhe dá identidade, tornando-se mais representativo para quem vive aquele espaço. Assim, podemos entender porque a praça se tornou uma das paisagens da cidade.



Figura 2: Mapa mental da paisagem da cidade de Mirador/MA, produzido por um aluno do EM

Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Ao observarmos os elementos presentes na composição do mapa mental da Figura 2, pudemos reconhecer como o seu autor foi cuidadoso ao detalhar objetos, cenas e lugares da cidade de Mirador.

Diferente do mapa da Figura 1, esse aluno não se ocupou em representar a região central da cidade, mas um de seus bairros. Ainda, a escolha dessa paisagem não foi algo aleatório, tendo um critério de seleção para o seu recorte espacial, que nesse

caso diz respeito aos contextos de infraestrutura presentes na cidade. Se observarmos com atenção, verificamos que uma das ruas está pintada de azul e com uma faixa de trânsito ao meio, indicando que é uma via mais importante e asfaltada. Logo, as demais ruas foram representadas por pequenos quadrados, dando a ideia de paralelepípedos, ou seja, são vias de menor importância para a mobilidade e dinâmica urbana. Esses elementos são pouco explorados em mapas convencionais, seja pela questão da escala ou pelas normas para representação de objetos, situação que reforça a nossa defesa para a utilização dos mapas mentais na escola, para que outras formas de ler e representar o espaço sejam valorizadas.

Nesse sentido, a preocupação do autor desse mapa foi de destacar a existência das diferenças na infraestrutura da cidade de Mirador, e que esses contrapontos estão condicionados, muitas vezes, na localização de edifícios públicos, como é o caso da escola, e pontos comerciais de grande movimentação, como é o caso do restaurante. Esse exemplo de mapa mental torna-se relevante para correlacionar as questões do raciocínio geográfico abordadas ao longo deste artigo, visto que as perguntas problematizadoras podem contribuir para que os alunos compreendam a paisagem da cidade sob a perspectiva da Geografia (CAVALCANTI, 2019).

Figura 3: Mapa mental da paisagem da cidade de Mirador/MA, produzido por um aluno do EM

Fonte: Arquivo pessoal, 2021.



O último mapa mental a ser apresentado e analisado (Figura 3) traz na sua composição um elemento presente na cidade de Mirador, mas que não foi evidenciado em grande parte dos demais mapas dos alunos – as áreas verdes. A paisagem selecionada pelo aluno ao representar seu mapa foi a área próxima ao

rio Itapecuru, onde a vegetação da mata original (ciliar) ao longo do curso d'água acaba por marcar e constituir a própria paisagem, além de identificar também os limites da área urbana. É possível observar os terrenos baldios em que as árvores ganham destaque e, de certo modo, dominam a composição dos elementos presentes nesse mapa mental. Assim, esse exemplo de mapa nos possibilita trabalhar as transformações da paisagem, a partir dos diferentes impactos que o ambiente pode vir a sofrer ao longo dos anos e como esse processo contribui para alterar os espaços, logo, a própria paisagem.

Os mapas mentais selecionados neste artigo estão longe de exaurirem as possibilidades de diálogos e interpretações possíveis sobre a paisagem. Sabemos que os caminhos são inúmeros, principalmente quando essas reflexões são realizadas no contexto da sala de aula, pois os debates com os alunos permitem a construção de outras ideias e leituras. Cabe ressaltar ainda outro elemento fundamental no processo de análise dos mapas mentais: é crucial que quem leia esses mapas tenha conhecimento sobre esse espaço representado, que conheça essa cidade, seus lugares, suas paisagens, suas histórias, que possa conectar distintos fatos, contextos e elementos que ampliem as leituras espaciais, principalmente aquelas que dão sentido aos conteúdos geográficos. Entendemos que os mapas mentais se caracterizam por potencializar o diálogo entre seu autor e seus leitores, pois muitas vezes suas ideias não estão postas de forma direta, tornando bem-vinda uma explicação mais detalhada para indicar o motivo da representação de um objeto ou de sua exclusão. Portanto, esses mapas não podem ser guardados após sua construção, precisam fazer parte da mediação didática da aula de Geografia, a fim de possibilitarem que os alunos desenvolvam uma leitura espacial crítica das diferentes paisagens da cidade de Mirador, como também a capacidade de produzir conhecimento geográfico sobre a paisagem.

Desse modo, foi primaz a articulação entre o conteúdo escolar de paisagem, a operacionalização do raciocínio geográfico e a construção de mapas mentais. Essa amálgama permitiu que as práticas cotidianas dos alunos, despretensiosas na maioria dos casos, pudessem se tornar conhecimento geográfico sobre a sua própria cidade. Certamente, a capacidade de perceber e ler o espaço de vivência, produzir representações sobre ele e condicionar geograficamente o pensamento são formas de garantir à Geografia Escolar um papel de destaque no rol das disciplinas curriculares da educação básica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



A ideia de paisagem, num primeiro momento, pode ser facilmente confundida como algo imóvel, estático ou inerte, principalmente pelo seu contexto histórico em que retratar uma paisagem acabava por imortalizar uma determinada cena ou as próprias pessoas presentes numa pintura. Todavia, já temos argumentos suficientes para entender que o conceito de paisagem transcende essa leitura equivocada. Os autores destacados ao longo deste artigo nos permitem compreender que existe uma dinâmica na paisagem, que pode não ser aparente, mas que quando observada com atenção, revela os processos que interferem e são responsáveis pelas transformações espaciais. Reconhecemos que este desafio ainda se faz muito presente no trabalho escolar de Geografia, pois não são raros os exemplos em livros didáticos que acabam por tratar a paisagem como algo fixo ou atrelá-la apenas a uma fotografia, criando uma concepção restrita desse conceito. Portanto, urge a necessidade da Geografia Escolar elaborar atividades didático-pedagógicas que destaquem como a paisagem pode ser viva, rica de elementos dinâmicos.

Para isso a proposta de construção de mapas mentais nos parece um caminho possível e viável, principalmente para permitir a seu autor representar elementos que nem sempre estão visíveis diretamente na paisagem e/ou em mapas oficiais. No trabalho desenvolvido pelos alunos foi possível observar como eles conseguiram incorporar facilmente essa atividade às suas práticas cotidianas, como também aos conteúdos escolares de Geografia, problematizando situações e fatos que ocorrem na cidade a partir de uma leitura geográfica. Além disso, cabe ressaltar que essa atividade é relativamente simples, necessitando de materiais de baixos custos como folhas A4, lápis grafite e lápis de cor – contexto importante para sua aplicação em larga escala na educação pública.

Por outro lado, isso não significa que seu trabalho em sala de aula seja simplista. Pelo contrário, temos clareza de que o mapa mental permite ao professor e a seus alunos uma análise mais sofisticada de uma determinada paisagem. A cidade sob o viés do olhar dos alunos nos permite reconhecer contextos e aparências que nem sempre estão materializados. Essas representações expõem de forma mais clara as resistências, os questionamentos e as permanências presentes naquele espaço. Assim, a composição individual e coletiva dos mapas mentais possibilita a compreensão de que a paisagem se constitui um importante conceito a ser trabalhado nas aulas de Geografia.

Outro destaque dessa atividade foi a participação e interesse dos alunos em um momento tão difícil para eles como a pandemia da Covid-19, que transformou totalmente os modelos de ensino e aprendizagem das disciplinas escolares. Mesmo utilizando sistemas de comunicação a distância, como *Google Meet* e *Whatsapp*, o engajamento necessário para realizar a observação *in loco* da paisagem selecionada e a confecção do mapa mental permitiu maior riqueza de detalhes e, conseqüentemente, maior potencialidade na análise da paisagem da cidade de Mirador durante as aulas de Geografia. Do mesmo modo, foi possível estabelecer condições concretas e simbólicas para o desenvolvimento do pensamento geográfico dos alunos, pois o olhar deles foi preparado e direcionado durante a mediação didática, para que percebessem a espacialidade dos fenômenos, estimulado a captar o arranjo espacial da paisagem trabalhada. E como isso foi possível? Através do raciocínio geográfico, pois esse possibilita fortalecer as condições cognitivas básicas para a produção de leituras e análises de cunho geográfico.

Contudo, sabemos que muitos obstáculos ainda permanecem, à guisa de exemplo está o fato de que nem todos os alunos participaram e produziram suas narrativas espaciais por meio dos mapas mentais. Cabe aqui destacar a importância de uma estrutura educacional e escolar pública que garanta aos professores e professoras de Geografia um desempenho docente de qualidade, com base nos princípios da igualdade, permanência, justiça e desenvolvimento social. Sabemos qual o nosso papel e nossa relevância social está impressa em nossas práticas, mas precisamos ampliar as condições elementares para estabelecer na escola uma Geografia que permita aos alunos pensarem a sua realidade espacial, suas paisagens, tal como suas conexões com as demais escalas geográficas.

## REFERÊNCIAS



- ARRAIS, T. A. Seis modos de ver a cidade. Goiânia: Câne Editorial, 2017.
- BESSE, J-M. O gosto do mundo: exercícios de paisagem. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2014.
- CAMPOS, L. R. Uma Cartografia escolar do lugar e da identidade territorial Quilombola em Salvaterra/PA. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019.
- CARLOS, A. F. A. O lugar no/do mundo. São Paulo: Hucitec, 1996.
- CASTRO AGUIRRE, C. de. Mapas mentales. Pamplona: Universidad Pública de Navarra, 2014.

CAVALCANTI, L. de S. A metrópole em foco no ensino de Geografia: o que/ para que/ para quem ensinar? In: PAULA, F. M. A. et al. (org.). Ensino de Geografia e metrópole. Goiânia: América, 2014. p. 27-41.

CAVALCANTI, L. de S. Pensar pela Geografia: ensino e relevância social. Goiânia: C&A Alfa Comunicação, 2019.

FONSECA, F. P. O espaço como representação. In: CARLOS, A. F. A.; CRUZ, R. C. A. (org.). A necessidade da Geografia. São Paulo: Contexto, 2019. p. 42-53.

GOMES, P. C. C. O lugar do olhar: elementos para uma geografia da visibilidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

GOMES, P. C. C. Quadros geográficos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2017.

HOLLMAN, V.; LOIS, C. Geo-grafias. Buenos Aires: Paidós, 2015.

KOZEL, S. Um panorama sobre os mapas mentais. In: KOZEL, S. (org.). Mapas mentais: dialogismo e representações. Curitiba: Apris, 2018. p. 34-89.

LEFEBVRE, H. A vida cotidiana no mundo moderno. São Paulo, Ática, 1991.

LÉVY, J. Uma virada cartográfica? In: ACSELRAD, H. (org.). Cartografias sociais e território. Rio de Janeiro: UFRJ/IPPUR, 2008. p. 153-167.

MARTINS, E. R. O pensamento geográfico é geografia em pensamento? GEOgraphia, Niterói, v. 18, n. 37, p. 61-79, 2016.

MOREIRA, R. Pensar e ser em geografia. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

PINHEIRO, I. A. De casa para a escola: percebendo a paisagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICAS DE ENSINO DE GEOGRAFIA, 12., 2013, João Pessoa. Anais [...]. João Pessoa, 2013.

PINHEIRO, I. A. Representação social de paisagem por alunos do ensino médio das escolas públicas de Teresina-PI. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

RICHTER, D. O mapa mental no ensino de Geografia: concepções e propostas para o trabalho docente. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011.

SANTOS, M. Metamorfose do espaço habitado. São Paulo: EdUSP, 2008.

SEEMANN, J. Mapas, mapeamentos e a cartografia da realidade. Revista Geografias, Vitória, n.4, p. 49-60, 2003.

SOUZA, J. G. de; KATUTA, Â. M. Geografia e conhecimentos cartográficos. A cartografia no movimento de renovação da geografia brasileira e a importância do uso de mapas. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

SOUZA, M. L. Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

# CARTOGRAFIA DE PAISAGENS: FUNDAMENTOS, TENDÊNCIAS E REFLEXÕES



Lucas Costa de Souza Cavalcanti  
Adalto Moreira Braz  
Cristina Silva de Oliveira

## INTRODUÇÃO

O conceito de paisagem é amplamente debatido na Geografia. Sob diferentes aspectos (natural, cultural, perceptivo, integrado, recreativo), provocou e continua fomentando debates teóricos e sustentando procedimentos (visuais, estruturais, funcionais, evolutivos etc.) em seu estudo e aplicações as mais diversas.

Uma das conceituações mais completas a respeito das paisagens foi proposta por Mateo Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2017) que afirmam que as paisagens são conjuntos inter-relacionados de formações naturais e antroponaturais, podendo ser consideradas como um sistema que contém e reproduz recursos; como um meio de vida e da atividade humana; como um laboratório natural e fonte de percepções estéticas.

Os mesmos autores ainda complementam que:

Como objeto de investigação científica, as paisagens são formações complexas caracterizadas pela estrutura e heterogeneidade na composição dos elementos que a integram (seres vivos e não-vivos); pelas múltiplas relações, tanto internas como externas; pela variação dos estados e pela diversidade hierárquica, tipológica e individual (MATEO RODRÍGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2017, p. 18).

Entre as diversas abordagens geográficas sobre as paisagens, destaca-se a sua cartografia como meio para conhecimento de sua variabilidade espacial tanto quanto para a tomada de decisões sobre o território. A Cartografia de paisagens pode ser definida como o conjunto de atividades

para descrição, classificação e representação das paisagens (CAVALCANTI, 2014).

Trata-se de uma atividade de grande relevância prática, o que é atestado pelas dezenas de técnicas, tipologias e nomenclaturas já propostas em diferentes países (CAVALCANTI, 2014). Algumas abordagens de destaque incluem o *land systems survey* dos australianos (CHRISTIAN; STEWART, 1953) e a Teoria dos Geossistemas de Sochava (1978a).

Na Europa, após a publicação da Convenção Europeia da Paisagem (COUNCIL OF EUROPE, 2000), diversas abordagens cartográficas surgiram ou consolidaram-se na tentativa de fundamentar o planejamento da paisagem (ANTROP; VAN EETVELDE, 2017). Um destaque é o projeto *Natural England*, fortemente fundamentado na abordagem denominada *Landscape Character Assessment* (TUDOR, 2014).

Utilizando estatística para classificar as diferentes abordagens da Cartografia de paisagens, pesquisadores noruegueses observaram duas tendências gerais, classificando-as como *biofísica* e *holística*, respectivamente. A *abordagem biofísica* das paisagens está baseada numa seleção apriorística de variáveis geoecológicas e do uso da terra, podendo ou não aplicar estatística para diferenciação das unidades de paisagem. De outro modo, a *abordagem holística* enfatiza aspectos socioculturais e a percepção visual (SIMENSEN; HALVORSEN, ERIKSTAD, 2018).

Este capítulo trata principalmente da abordagem biofísica da Cartografia das paisagens e está dividido em três partes. A primeira delas trata das noções fundamentais para diferenciação e classificação das paisagens e se atém mais aos conceitos-chave do que a abordagens específicas.

O objetivo é traçar linhas gerais e comuns, tradicionais e recentes, da Cartografia de paisagens mais do que defender essa ou aquela proposta ou se aprofundar em digressões históricas e epistemológicas sobre o conceito de *geossistema* e termos associados (*geômeros*, *geócoros*, *grupos de fácies*, etc.). A literatura já tem trabalhado bastante nisso e de modo prolífico (Cf. CAVALCANTI CORRÊA, 2016; SALINAS CHÁVEZ *et al.*, 2019; SILVA; MATEO RODRÍGUEZ, 2019; OLIVEIRA, 2019; BRAZ, 2020; KHOROSHEV; DYAKONOV, 2020; OLIVEIRA; MARQUES NETO, 2020).

A segunda parte aborda tendências recentes da Cartografia de paisagens enfatizando sobretudo, questões que surgiram na esteira da implementação de geotecnologias e estatística multivariada para compreensão da estrutura das paisagens. A terceira e última parte mergulha em reflexões acerca da formação em Geografia e como a Cartografia de paisagens pode contribuir para tal.

FUNDAMENTOS: GÊNESE E DINÂMICA DAS PAISAGENS

Dois processos são fundamentais para a Cartografia das paisagens. O primeiro é a diferenciação de áreas, chamada *regionalização*. Esse processo tem como objetivo definir unidades de paisagem e, como qualquer procedimento de regionalização, depende de uma seleção de critérios pelo pesquisador. O segundo é a classificação das unidades mapeadas, que consiste na identificação das similaridades entre as diferentes unidades mapeadas e recebe o nome de *tipologia*. Assim como a regionalização, a tipologia também depende de critérios definidos pelo cartógrafo.

Embora variem os critérios, dois princípios se demonstraram de grande valor para a cartografia de paisagens, sendo adotados por diferentes pesquisadores em países diversos. Para a regionalização, o princípio genético, baseando a diferenciação de áreas na interpretação de sua origem (ISACHENKO, 1973). Para a tipologia, o princípio dinâmico, que fundamenta a classificação das unidades mapeadas conforme suas similaridades em termos de dinâmica ecológica, pedogenética e geomorfológica (BERTRAND, 1972; TRICART, 1977; SOCHAVA, 1978b).

Regionalização: representando a evolução das paisagens

Na base de uma cartografia ambiental de síntese, encontra-se a concepção de *unidades de paisagem* como uma estrutura discernível. Alicerçam essa concepção, as ideias de que: 1) é possível distinguir padrões espaciais na superfície terrestre e; 2) esses padrões surgem a partir de processos evolutivos (climáticos, geomorfológicos, biogeográficos, uso da terra, etc.).

Uma *unidade de paisagem* pode, então, ser definida como uma porção da superfície da Terra reconhecida por suas características fisionômicas particulares (materiais superficiais, formas de relevo, cobertura da terra) que permitem diferenciá-la das paisagens do entorno. As bases para essa compreensão remontam à Geografia de Ptolomeu e suas concepções de *natura* (características particulares de um local) e *positio* (relações com a vizinha que permitem diferenciá-la) (BESSE, 2006; CAVALCANTI; CORRÊA, 2014).

Não obstante a antiguidade das ideias que sustentam o conceito de *unidade de paisagem*, a atividade que conhecemos hoje por *Cartografia das paisagens* cresceu e se consolidou apenas no início do século 20, na esteira de uma série de contribuições, dentre as quais destacam-se: o desenvolvimento da cartografia temática no século 18, o peso que a obra de Humboldt legou à fisionomia da paisagem e à Geografia Física como descrição física do universo, e a invenção da fotografia aérea e da fotogrametria e a consequente implementação das ideias de Humboldt por meio da cartografia.

Para regionalização das unidades de paisagem, é comum que os critérios de diferenciação sigam um *princípio genético* que pode estar explícito

ou não (SOCHAVA, 1978a; BERUCHASHVILI, 1989; SALINAS CHÁVEZ *et al.*, 2013; MATEO RODRÍGUEZ; SILVA; CAVALCANTI, 2017). A ideia central é a de que ao longo da história da Terra, as paisagens se tornaram mais diversas e que, os melhores critérios para regionalização seriam aqueles que permitissem individualizar as forças motrizes que conduziram a evolução das paisagens (ISACHENKO, 1973). Nesses termos, variáveis geomorfológicas (sobretudo de natureza morfogenética) e climáticas têm sido geralmente escolhidas.

Isachenko (1973) afirma que os índices climáticos são fundamentais para explicar padrões dominantes de solos e vegetação. Todavia, o autor defende que os limites das unidades de paisagem deveriam representar sua fisionomia e, portanto, a utilização da vegetação, em vez do clima, produziria uma regionalização mais precisa. Assim, as variáveis climáticas deveriam constar na interpretação e caracterização das unidades, mas não na sua delimitação.

Abrigando o conceito de vegetação, encontra-se o conceito de *cobertura da terra*, entendido como a cobertura biofísica do terreno (corpos hídricos, construções, vegetação, áreas agrícolas, etc.). Do ponto de vista do terreno, a ideia de unidade geomorfológica, abrange tanto as formas de relevo quanto os materiais superficiais (rochas, sedimentos e solos). De certa forma, *cobertura da terra* e *unidades geomorfológicas* sumarizam a noção corrente de *fisionomia da paisagem*.

A ideia de *fisionomia* como fundamento para a interpretação das paisagens, apesar de ser uma referência antiga (BESSE, 2006) ainda é considerada relevante. Em sua revisão sobre cartografia de paisagens, Simensen, Halvorsen e Erikstad (2018) destacam que os critérios baseados na fisionomia das paisagens (formas de relevo, vegetação e cobertura da terra) ainda são as escolhas mais comuns entre os critérios de mapeamento, figurando em mais de 80% das propostas avaliadas (96% para as formas de relevo) e que escolhas como solos e geologia figuram em mais de 70% das propostas.

A geomorfologia se tornou um dos principais temas da regionalização em função de seu potencial para explicar a evolução das paisagens. Nesse ponto, as evoluções por influência tectônica, estrutural e climática são consideradas. Não obstante, as soluções de mapeamento são tão amplas quanto as propostas de mapeamento geomorfológico.

Uma das vantagens ao utilizar-se unidades geomorfológicas é a possibilidade de diferenciação do terreno baseada numa organização hierárquica, o que possibilita o mapeamento em diferentes níveis de detalhe. Na Rússia e países da antiga União Soviética, os sistemas de cartografia de

paisagens se fundamentaram fortemente (mas não exclusivamente) na hierarquia geomorfológica (Cf. ISACHENKO, 1973).

O clássico modelo de unidades de regionalização russo-soviético, chamado *genético-morfológico* considera desde as maiores divisões do relevo global (massas continentais e bacias oceânicas) até a escala dos segmentos de encosta como, por exemplo, um sopé coluvial, um segmento de encosta convexo ou um terraço fluvial (SOLNETSEV, 2006; CAVALCANTI; CORRÊA; ARAÚJO FILHO, 2010).

No Brasil, as propostas do Radambrasil (1987) e suas derivadas, como aquelas do IBGE (2019) e de Jurandy Ross (1992), constituem um bom ponto de partida para o mapeamento de unidades de paisagem. Contudo, é preciso pontuar que a Cartografia de paisagens não se esgota nem deveria se basear exclusivamente na geomorfologia. Suas unidades precisam ser delimitadas e caracterizadas não apenas do ponto de vista dos geomorfismos, mas também da vegetação, solos e etc.

Observa-se um bom exemplo na Chapada do Araripe, importante unidade geomorfológica do nordeste do Brasil. Em função da diferenciação da precipitação, possui características vegetacionais distintas: apresenta Cerrado a leste e Caatinga a oeste. Uma cartografia de paisagens que desconsiderasse a vegetação omitiria uma informação ambiental relevante.

Uma prática comum é atrelar cada nível hierárquico de diferenciação a um critério diferente. Em sua proposta Robert Bailey (2009) classifica ecorregiões a partir da classificação climática de Köppen. Os mosaicos internos são subdivisões baseadas na geomorfologia e os ecossítios são diferenciados com base nos solos e vegetação. Todavia, esse tipo de procedimento pode omitir importantes características das paisagens.

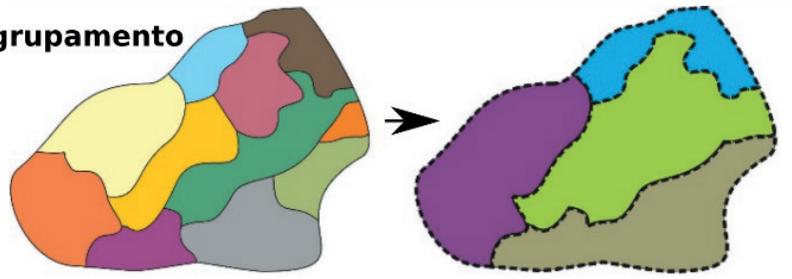
Uma vez que as unidades de paisagem refletem a organização hierárquica da geomorfologia, dois caminhos de mapeamento podem ser adotados (Figura 1): 1) diferenciando grandes unidades de paisagem e depois subdividindo-as (*divisão lógica*) ou; 2) mapeando as unidades menores e posteriormente definindo *agrupamentos*.



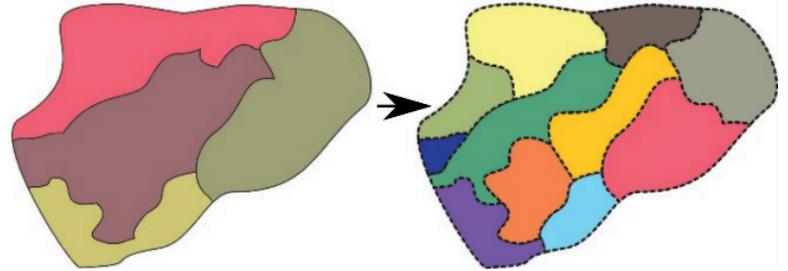
Figura 1 – Agrupamento e Divisão Lógica na Cartografia de paisagens

Fonte: Braz *et al.* (2020)

### Agrupamento



### Divisão lógica



Todavia, faz-se uma ressalva: unidades de paisagem que ocupam grandes áreas tendem a refletir o clima e as morfoestruturas, enquanto paisagens menores tendem a refletir diferenças locais do relevo, da ecologia, dos solos e da história do uso da terra. Utilizar apenas a abordagem de agrupamento

ou apenas a divisão lógica pode gerar problemas por definir unidades maiores com base no simples agrupamento de unidades locais, como, por exemplo, definir um planalto a partir do agrupamento de manchas de solo (CAVALCANTI; CORRÊA; ARAÚJO FILHO, 2010; CAVALCANTI, 2013).

Sobre isso, Isachenko (1991) sugere considerar a variabilidade das paisagens *do regional para o local* ao mesmo tempo em que se considera *do local para o regional*. Isso significa que a construção do mapeamento deve considerar tanto os fatores que podem afetar grandes paisagens quanto os que podem afetar as menores. Na prática, deve-se atentar aos contornos regionais das morfoestruturas e dos tipos vegetacionais, mas a delimitação das unidades deveria ser baseada nas feições menores, garantindo maior precisão nos limites.

A regionalização se configura como um processo fundamental da Cartografia de paisagens. O princípio genético tem força para garantir uma representação adequada das fisionomias que manifestam os processos evolutivos na superfície terrestre. Todavia, a diferenciação de unidades não esgota a Cartografia de paisagens. Ao mapear áreas muito grandes, faz-se necessário *classificar* as unidades de paisagem conforme suas similaridades a fim de propor uma legenda compreensível. Essa prática recebe o nome de *Tipologia*.

## TIPOLOGIA: REPRESENTANDO A DINÂMICA RECENTE DAS PAISAGENS



Enquanto a regionalização garante a delimitação das unidades de paisagem, a tipologia busca classificar áreas com características semelhantes. Se a regionalização encontrou fundamento na evolução das paisagens (*princípio genético*), as melhores propostas de tipologia se basearam na dinâmica recente das paisagens.

No Brasil, as propostas de tipologia dinâmica de paisagens foram introduzidas pelo trabalho de Georges Bertrand (1972). Contudo, a ecodinâmica de Tricart (1977) parece ter sido mais largamente utilizada. O diálogo entre as propostas dos renovadores da Geografia Física francesa jaz na ideia de estados biostáticos e resistáticos de Ehrhart (1956).

Enquanto Bertrand classifica os geossistemas em biostasia ou geossistemas em resistasia e suas subdivisões, Tricart prefere diferenciar unidades ecodinâmicas estáveis, fortemente instáveis ou *intergrades*. Ambas, contudo, possuem um forte apelo nos estágios da sucessão ecológica e nos fatores perturbadores da sucessão, sejam eles decorrentes de eventos naturais ou do uso da terra. Uma diferença é que, em Tricart, a ênfase está fortemente enraizada na morfodinâmica.

Discutindo domínios de natureza e sua subdivisão em famílias de ecossistemas, Ab'Saber (2003, cf. capítulo 9) percebeu as similaridades entre as propostas de Bertrand e aquela de Walter (1986), sobretudo em termos de classificação das unidades quanto sua gênese e influência dos solos na diferenciação da vegetação (pedobiomas).

Em Walter, a diferenciação do terreno realiza-se com ênfase na vegetação, que é classificada conforme sua origem influenciada pelo clima, altitude ou substrato. Com isso, os aspectos do uso da terra e degradação ambiental não entram no esquema de classificação. Sua proposta fica restrita à grandes áreas, embora o autor tenha defendido a necessidade de investigar-se um sistema de unidades entre os biomas e as biogeocenoses, que ele chamou de *complexos biogeocénóticos* (Cf. WALTER, 1986, p.16).

Na Rússia, Sochava (1963; 1978a) e Krauklis (1974; 1979) também desenvolveram uma proposta tipológica fundamentada na ideia de sucessão de comunidades, que remete ao esquema de classificação de Walter, mas que considera informações referentes à história do uso da terra e morfodinâmica, similar às ideias de Bertrand e de Tricart.

Incorporando fortemente a linguagem da Teoria dos sistemas (uma característica de sua época) Sochava preferiu substituir o termo *paisagem* por

*geossistema*. Seu objetivo foi refletir de modo mais enfático a ideia de que os padrões fisionômicos encontrados na superfície terrestre não estão limitados à sua fisionomia, constituindo complexos dinâmicos e funcionais (Cf. SEMENOV; SNYTKO, 2013).

Em Sochava, cada unidade de paisagem mapeada (*geossistema*) é classificada num sistema de categorias e subcategorias que indicam *estados dinâmicos* de uma *invariante*. A invariante é definida, grosso modo, como o contexto ambiental (principalmente climático) das paisagens.

A partir daí, os *geossistemas* são classificados como *variáveis de estado* com base em sua dinâmica e similaridade em relação àquilo que seria esperado para a *norma climática* ou *norma zonal*. Na Rússia, essa ideia já estava presente desde que Vysotsky (1909) propôs o conceito de *plakhor* para o mapeamento de tipos fito-pedogeomorfológicos. Contudo, ela foi reinterpretada por Sochava à luz da Teoria dos sistemas, classificando os *geossistemas* em quatro tipos de *variáveis de estado*:

- **Nativo:** um *geossistema* nativo é diagnosticado por uma fisionomia da paisagem esperada para um determinado contexto climático. A vegetação não apresenta uma sucessão rápida, como ocorreria após uma perturbação, por exemplo. Trata-se da vegetação clímax (no sentido de que as mudanças são mais lentas) e sem a influência do uso da terra ou de alguma característica da topografia ou do substrato na fisionomia da paisagem; o equivalente ao estado *Estável* de Tricart, aos Zonobiomas de Walter (1986), aos *geossistemas* em biostasia (caso 1a) de Bertrand e ao *plakhor* de Vysotsky;
- **Quase-nativo:** esta categoria é semelhante à anterior, com a diferença de que os solos e/ou a comunidade vegetal (principalmente) responde, em maior ou menor grau, a algum *fator dinâmico* da topografia ou substrato que muda as condições de drenagem e geoquímica do solo a ponto de afetar as comunidades de plantas. Como subcategorias, tem-se as paisagens afetadas por solos rochosos e rasos (série sublitomórfica), pelo excesso de areia (série subpsamomórfica), pela presença de água corrente (série subhidromórfica), pela presença de água parada (série subestagnomórfica), pelo ressecamento das encostas provocado pela declividade acentuada (série subxeromórfica) etc. As subcategorias comportam a combinação de fatores, por exemplo: *xerolitomórficas*. Esta categoria é equivalente aos pedobiomas de Walter, aos *geossistemas* em biostasia (caso 1a) de Bertrand e ainda aos estados *Estáveis* de Tricart. No Quadro 1, destacamos alguns fatores dinâmicos principais, seus efeitos e critérios de diferenciação.

Quadro 1. Fatores dinâmicos que afetam a paisagem.

Fatores dinâmicos	Efeito	Critério
Excesso de areia	Baixa capacidade de retenção de nutrientes e água.	Textura arenosa ou areia franca (>70% de areia).
Solos rochosos	Dificulta o crescimento de raízes, pode facilitar a drenagem	Afloramentos de rocha e/ou solos rasos (profundidade <50 cm)
Cascalheiras	Pode causar variações no regime de umidade, temperatura e acúmulo de matéria orgânica ( <i>cobble-mulch effect</i> )	Excesso de cascalho entre 0 e 40 cm de profundidade
Influência de água corrente (rios)	Excesso de água com grande variabilidade físico-química e tendência a distribuição regular de temperatura, nutrientes e oxigênio	Influência da água de um rio ou riacho
Água parada (lagos, pântanos, etc.)	Excesso de água com pouca variabilidade físico-química e tendência a forte estratificação de temperatura, nutrientes e oxigênio	Presença de um corpo hídrico com água parada
Gelo no solo (ex.: <i>permafrost</i> )	Dificulta o crescimento de raízes.	Camada de gelo abaixo da superfície.
Encostas	Pode facilitar ou dificultar a drenagem dependendo da posição no relevo ou forma da encosta	Declive, forma, posição.
Metais-traço	Toxicidade; afeta o crescimento e metabolismo das plantas	Excesso de metais traço (níquel, cromo, etc.)
Salinidade	Reduz a absorção de água, aumenta a pressão sobre as raízes, dificulta o crescimento das plantas	Excesso de sais no solo

Fonte: os autores.

- **Serial:** nos geossistemas desta categoria, a vegetação apresenta características de sucessão em estágios iniciais ou secundários. Ela manifesta uma fisionomia claramente afetada por um evento perturbador (supressão vegetal, incêndio, erosão, etc.), podendo estar associadas a um contexto *nativo* ou *quase-nativo*. Sua característica, contudo, é de regeneração. Essas áreas podem ter surgido pelo abandono do uso da terra ou terem sofrido algum impacto ambiental. As subcategorias são definidas pelo grau de recomposição da vegetação e/ou pela intensidade do impacto ambiental e sua origem. Aqui encontra-se os geossistemas em biostasia (casos 1b, 1c e 1d) e os geossistemas em resistasia de Bertrand. Na perspectiva de Tricart, incluem-se tanto os níveis *Intergrades* quanto os *Fortemente instáveis* a depender do contexto;
- **Derivados:** esta categoria de geossistema inclui áreas que estão sob algum tipo de uso da terra que modifica a fisionomia da paisagem. As subcategorias são definidas pelo tipo de uso da terra, como uma lavoura temporária, uma área urbana, etc. Aqui encontra-se os

geossistemas em biostasia (casos 1b, 1c e 1d) e os geossistemas em resistasia de Bertrand, com a diferença de que o fator perturbador é antrópico. Na perspectiva de Tricart, incluem-se tanto os níveis *Intergrades* quanto os *Fortemente instáveis* a depender do contexto;

Na Cartografia de paisagens siberiana, inicialmente realiza-se a regionalização considerando simultaneamente os contrastes regionais e as unidades locais. Em seguida, a tipologia é definida para as menores unidades de paisagem que são posteriormente agrupadas para definir categorias de nível superior (MIKHEEV; RYASHIN, 1975). As unidades definidas pela regionalização são chamadas de *geócoros* e aquelas definidas pela tipologia são chamadas *geômeros* (SOCHAVA, 1978).

Baseando-se no monitoramento das paisagens, Isachenko (1998, 2007) apresenta uma proposta tipológica fundamentada nos conceitos de *sítios paisagísticos (landscape sites)* e *estados paisagísticos (landscape states)*. Os sítios definem-se pelas características do relevo, dos materiais superficiais e da drenagem do solo. Os estados são representados pelas comunidades vegetais e seu estágio sucessional e morfologia do solo tratada a partir do entendimento da transformação da cobertura pedológica.

Apesar de diferentes, as propostas de Isachenko, Sochava, Bertrand, Tricart e Walter, possuem um ponto de encontro na *dinâmica recente da paisagem*, seja pelo prisma da vegetação (Walter), dos fatores limitantes (Tricart) ou num esforço mais abrangente (como em Sochava, Isachenko e Bertrand).

Em Tricart (1977), a ênfase ocorre no balanço *morfogênese-pedogênese* e na ideia de morfodinâmica (sobretudo a erosão) como fator limitante da ecologia. Com isso, fatores que diferenciam as comunidades vegetais ficam de fora. A tipologia de Bertrand (1972) é semelhante à de Sochava, com a diferença de que não contempla a diferenciação de geossistemas nativos e quase-nativos, que são resumidos em *geossistemas em biostasia (caso 1a)*.

Em Isachenko (2007), a ideia de sítios e estados organiza de modo mais direto o levantamento das informações ambientais (formas de relevo, geologia superficial, morfologia dos solos e comunidades vegetais). A proposta assemelha-se muito à de Sochava, evadindo-se, porém, de nomenclaturas específicas (*subpsamomórfica, sublitomórfica, geócoros, geômeros* etc.). Uma proposta muito similar à de Isachenko surgiu independentemente nos Estados Unidos, baseando-se nas noções de *ecosítios* e tratando a vegetação a partir da noção de *estados e transições* (Cf. BESTELMEYER et al, 2017).

A comparação entre as propostas permite concluir que a dinâmica recente da paisagem é um conceito central da tipologia. Além disso, a compreensão da fisionomia da paisagem como expressão material de um estado dinâmico, seja *estável* ou *transitório*, faz-se fundamental para classificação das unidades de paisagem. Essa é uma concepção que ultrapassa as demandas do planejamento e encontra diálogo com a ecologia vegetal, a restauração ecológica, a ciência do solo, a morfodinâmica e o monitoramento ambiental.

Enquanto a regionalização define limites com base na gênese e evolução das unidades, a tipologia define as similaridades dinâmicas entre as diferentes paisagens mapeadas. Esses são os fundamentos da Cartografia de paisagens. Não obstante, o modo como eles vêm sendo entendidos e implementados tem variado bastante. A seguir discute-se algumas tendências recentes.

## **TENDÊNCIAS RECENTES NA CARTOGRAFIA DE PAISAGENS**



As principais mudanças observáveis na prática da Cartografia de paisagens no final do século 20 e início deste século estão associadas ao desenvolvimento e posterior acessibilidade às geotecnologias, aos produtos de sensoriamento remoto, computação, e mais recentemente, aos pacotes estatísticos e aos grandes bancos de dados ambientais. Esses avanços têm permitido, inclusive, a contestação de modelos de classificação tradicionais.

## **A CRÍTICA DOS MODELOS HIERÁRQUICOS RÍGIDOS**

Entre as diversas propostas de sistemas de unidades para Cartografia de paisagens, a ideia de uma hierarquia de unidades se consolidou por seu valor informativo para fins de planejamento e pelo fato de refletir padrões hierárquicos observados na natureza. Contudo, recentemente os limites de tais modelos vêm sendo discutidos. Um exemplo de modelo hierárquico de unidades é aquele proposto por Bertrand (1972): Zona-Domínio-Região Natural-Geossistemas-Geofácies-Geótopo.

Vários autores têm apontado limitações de esquemas hierárquicos rígidos, constatação que só cresceu após aplicações de SIG e Sensoriamento Remoto no mapeamento de grandes áreas. Sobre isso, recomenda-se a

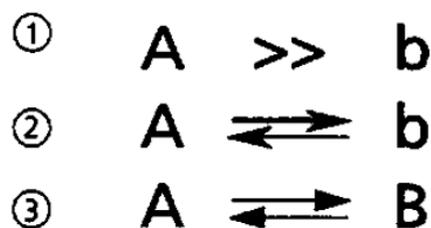
leitura dos comentários de Khoroshev, Merekalova e Aleschenko (2007), de Cherkykh e Zolotov (2007), e de Cavalcanti (2020). De outro modo, Mamay (2007) defende que os modelos hierárquicos não devem ser abandonados, haja vista sua grande aplicabilidade e sugere que as novas unidades observadas sejam incluídas para ampliar o sistema taxonômico.

Após uma extensa revisão acerca das hierarquias observadas na natureza, Klijn (1995) tece algumas considerações sobre a utilização de abordagens hierárquicas para mapeamento e suas aplicações no âmbito de uma *Teoria hierárquica*. O autor destaca que a noção de hierarquia tem se mostrado um dispositivo útil para fins de cartografia, mas que a ideia de uma *Teoria hierárquica* não se mostrou frutífera para a formulação de questões científicas.

A abordagem hierárquica, amplamente discutida por Klijn (1995) levou o autor a considerar que o primeiro e mais importante princípio da hierarquia é que os elementos devem ser baseados nas desigualdades em seus relacionamentos. Relacionamentos desiguais não ocorrem dentro de um nível, ou seja, mesmo com a relação entre determinadas unidades sendo iguais, há níveis assimétricos entre tais relações, caracterizando hierarquias distintas. Isso quer dizer que níveis mais “altos” (superiores) são mais integrados ou organizados do que níveis mais “baixos” (inferiores).

Na hierarquia das paisagens, pode-se adotar as relações estabelecidas por Klijn (1995) a respeito da homogeneidade ou heterogeneidade, simetria e assimetria, respectivamente (Figura 2): (1) “A” domina “b” em uma relação unilateral, (2) “A” domina “b”, mas “b” afeta “A” numa relação bilateral, (3) relação simétrica na qual “A” e “B” afetam um ao outro em um grau comparável (KLIJN, 1995).

Figura 2 – Relações simétricas (homogêneas) e assimétricas (heterogêneas) nas hierarquias  
Fonte: Klijn (1995)



Klijn (1995, p. 33, tradução nossa) pontua que “isso coloca a questão de quais critérios devem ser usados para organizar e ordenar fenômenos: quais são exatamente as assimetrias [ou heterogeneidades] sobre as quais os níveis hierárquicos devem se basear?”. Essa afirmação é corroborada nos trabalhos de Cavalcanti e Corrêa (2016) e Monteiro (2000). Dada a subjetividade das determinações das relações hierárquicas, a estatística multivariada tem sido aplicada para investigar tais relações.



## RELAÇÕES HIERÁRQUICAS COMO OBJETO DE ESTUDO

Na medida em que modelos hierárquicos rígidos passaram a ser considerados subjetivos e/ou arbitrários, a investigação das relações hierárquicas entre os componentes da paisagem passa a ser considerada como um objeto de estudo suplementar à cartografia de paisagens. Nesse sentido, a estatística tem sido utilizada para estudar relações entre os componentes da paisagem e testar hipóteses acerca das relações hierárquicas entre eles. Além disso, ela também tem sido aplicada para classificar as unidades mapeadas.

Dada a grande variabilidade de dados ambientais disponíveis, um problema na aplicação de testes estatísticos é o da *multicolinearidade* quando diferentes variáveis respondem de modo similar, elas podem gerar tendências em modelos de regressão. Para resolver isso, geralmente recorre-se a *técnicas de ordenação*, que reduzem a dimensionalidade dos dados.

Uma das técnicas de ordenação mais comumente utilizadas é a Análise de Componentes Principais (PCA, do inglês *Principal Component Analysis*). A PCA condensa diferentes variáveis em um grupo de composições dimensionais. Cada *componente principal* explicando parte da variância dos dados (FELFILI *et al.*, 2013).

Na busca por delinear unidades de paisagem, Soto e Pintó (2010) aplicaram PCA juntamente a um agrupamento para determinar as variáveis que melhor explicavam a variabilidade ambiental em Porto Rico. O resultado indicou 14 unidades de paisagem principais.

De modo similar, Castillo-Rodríguez, López-Blanco e Munõz-Salinas (2010) fizeram uso da PCA para investigar os fatores que melhor explicavam a distribuição das variáveis ambientais das paisagens no vulcão La Malinche (México). Com o resultado, procedeu-se um agrupamento hierárquico chegando a diferenciar 29 unidades ambientais.

Testando a hipótese da altitude como fator de diferenciação das paisagens, Solodyankina *et al.* (2018) utilizaram técnicas de ordenação estatística para classificar os estados dos geossistemas de acordo com a proposta dinâmica de Krauklis (1979) e Sochava (1978).

Ao propor a ferramenta *Multiscale Analysis of Landscape Structure* (MALS), Khoroshev (2016; 2019) sugere o uso de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS, do inglês *non-metric multidimensional scaling*) em vez da PCA, pois o NMDS não pressupõe relações lineares en-

tre as variáveis. A influência de diferentes variáveis geomorfológicas sobre a variabilidade dos eixos ordenados pelo NMDS é testada por meio de uma equação de regressão.

Em sua proposta, Khoroshev testa a hipótese *poliestrutural* das paisagens, que afirma que a variabilidade espacial das paisagens responde a diferentes controles simultaneamente, configurando o que Sochava (1978) chamou de *geossistemas parciais*. Nessa concepção, unidades de paisagem são organizadas pela probabilidade de pertencerem a uma determinada classe. Quando se apresentam fortemente associadas a poucos fatores, manifestam forte homogeneidade e configuram *núcleos de tipicidade*. Do contrário, configuram *faixas de transição*. Isso é determinado por meio da equação de incerteza de Shanon.

As técnicas de ordenação e os modelos de regressão tem se mostrado importantes para revelar relações hierárquicas entre os componentes da paisagem. De outro modo, as técnicas de agrupamento são importantes para a construção das tipologias. Ao testar diferentes ferramentas de agrupamento para tipologia de paisagens, Braz *et al.* (2020) avaliaram o uso de técnicas hierárquicas e não hierárquicas (k-médias) conseguiram agrupar 292 unidades previamente mapeadas em 25 num tempo bastante reduzido.

O estudo das relações hierárquicas tem se mostrado uma tendência na Cartografia de paisagens, sobretudo pela acessibilidade aos testes estatísticos garantida por *softwares* robustos, como o Rstudio (2020). Não obstante, a própria forma de delimitação de unidades de paisagem foi afetada por avanços na tecnologia, mormente pelo desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), das ferramentas de análise espacial, dos produtos de Sensoriamento Remoto e dos grandes bancos de dados (*Big Data*).

## **DELIMITANDO UNIDADES DE PAISAGEM: NOVAS FERRAMENTAS, NOVOS DESAFIOS**



Dentre as novas possibilidades para delimitação de unidades de paisagem, os SIG permitiram a implementação rápida da técnica de sobreposição de camadas temáticas (*overlay*). Um dos principais problemas associados a esse tipo de sobreposição é a geração de lascas (*slivers*) que surgem nos limites entre diferentes unidades temáticas (DELAFONTAINE *et al.*, 2009; ANTROP; VAN EETVELDE, 2017). Em alguns SIG, como o QGIS (2022) já é possível eliminar polígonos indesejados, mesclando-os com polígonos

adjacentes.

Outra forma que tem sido explorada para delimitação de unidades ocorre pela soma de camadas matriciais utilizando calculadora raster. Essa forma pode garantir um processamento mais rápido que a sobreposição. Todavia, é necessário utilizar uma ordem decimal diferente para cada camada a fim de evitar a mistura de classes (Cf. CAVALCANTI, 2016; CAVALCANTI *et al.*, 2020).

A delimitação de unidades de paisagem por sobreposição exige a reclassificação das bases temáticas conforme sua relevância para a diferenciação dos contrastes paisagísticos. Duas formas podem ser utilizadas para definir essas classes: 1) através de revisão da literatura e/ou 2) utilizando ordenação estatística, conforme tratado anteriormente.

Considerando essas tendências, é possível estender a discussão até as implicações curriculares de formação do profissional em Geografia e as aplicações da Cartografia de paisagens.

## **PAISAGENS, GEOSISTEMAS E A FORMAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Como abordagem integrada, a Cartografia de paisagens demanda do pesquisador uma formação técnica, mas também baseada no conhecimento dos processos naturais e de todo tipo de modificação decorrente do uso da terra. Dentre o rol de teorias desenvolvidas no campo da Geografia, sobretudo da sua vertente *físico-ambiental*, uma especificamente tem se destacado nos últimos anos: a teoria dos geossistemas. Concentrando suas análises numa ampla variedade de escalas espaciais, essa teoria oferece aplicações diretas ao propor soluções aos conflitos de uso da terra e conservação/preservação da natureza, através do planejamento e gerenciamento das paisagens.

Três razões podem ser indicadas para explicar essa orientação: primeiro, devido ao potencial e abrangência da teoria, conceitos, e princípios, que juntamente às evidências empíricas obtidas em campo possibilitam ao pesquisador uma compreensão integrada dos padrões espaciais e dos fluxos horizontais e verticais dos geossistemas. Em segundo lugar, pela necessidade crescente de estudos que possibilitem análises de conjuntos em Geografia e; em terceiro devido à crescente demanda social por alternativas e diretrizes geoecológicas capazes de conciliar desenvolvimento industrial tecnológico/social a capacidade de suporte dos geoambientes urbanos e rurais.

Sochava transformou a concepção dos geossistemas numa das teorias mais relevantes para a Geografia, o que, a partir daí, levou especialmente a Geografia Física, a uma nova direção. Sobre isso, Cavalcanti e Corrêa (2016, p.12) destacam que:

A partir da perspectiva sistêmica a análise da paisagem passa a integrar métodos e temas diversos para compreender o funcionamento conjunto dos sistemas ambientais e seu comportamento diante da interação com a sociedade. Isto é realizado a partir dos diferentes direcionamentos que, juntos, permitem uma explicação integrada da paisagem, revelando sua estrutura, origem, funcionamento e mudanças, seja por causas naturais ou pela intervenção da sociedade. Deste modo, a teoria dos geossistemas, enquanto teoria da paisagem, é uma ferramenta poderosa para o estreitamento do diálogo entre as diferentes áreas da geografia física.

A introdução da Teoria dos Geossistemas foi essencial na construção de um novo fundamento para o entendimento da paisagem. Os geossistemas se tornaram a principal estrutura de pensamento na compreensão dos processos, formas e dinâmica na Geografia e suas subáreas. Esta teoria se tornou, então, uma proposição factível à Geografia, por meio de sua preocupação com a estrutura, dinâmica, evolução e relação dos elementos que compõem as paisagens (Figura 3).

Figura 3 – Absorção da Teoria dos Geossistemas na Geografia

Fonte: Adaptado de Christofolletti (1999)

Por fim, considera-se a Teoria dos Geossistemas uma proposição explicativa da diversidade de paisagens do globo. Os fundamentos dessa teoria foram apresentados por Sochava (1978) e reafirmados por Plyusnin e Korytny (2012) que destacaram seus quatro princípios básicos, a saber (CAVALCANTI, 2013):



1. O ambiente natural é organizado na forma de uma hierarquia de partes subordinadas, sendo cada uma destas partes denominadas de categorias de geossistemas;

2. Cada categoria de geossistema tem seus próprios parâmetros espaciais de definição que, quando generalizados, podem ser reduzidos a três ordens de dimensão: planetária, regional e local (ou topológica);
3. Os geossistemas são compostos por sucessões ecológicas e transformações pedogenéticas, subordinadas a um potencial ecológico (formas de relevo, litotipo, clima e regime de drenagem). As transformações ocorridas nos geossistemas, com um potencial ecológico constante, constituem a sua *dinâmica*, enquanto a mudança no referido potencial implica na *evolução* dos geossistemas;
4. O ambiente natural pode ser classificado com base em duas abordagens – regionalização e tipologia. É nesse contexto que ganha relevo a atuação do Geógrafo. De acordo com o Art. 1º da Lei 6.664 de 26 de junho de 1979, Geógrafo é a designação profissional privativa dos habilitados conforme os dispositivos da presente Lei. Em seu Art. 3º, essa norma oferece um panorama sobre tópicos importantes relacionados às atividades do profissional da Geografia que envolvem: “[...] reconhecimentos, levantamentos, estudos e pesquisas de caráter físico-geográfico, biogeográfico, antropogeográfico e geoeconômico e as realidades nos campos gerais e especiais da Geografia, que se fizerem necessárias: destacando-se a “caracterização ecológica e etológica da paisagem geográfica e problemas conexos”

Conforme apontam Mateo Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2017) para que o desenho ao nível territorial contemple um plano de ordenamento ecológico adaptado à realidade, faz-se necessária uma análise científica objetiva e tecnicamente exequível. Isto é, a análise deve se basear nos estudos das “unidades naturais”, em suas interações com a sociedade, como elementos integrativos em totalidade e dinâmica. Ainda nesse contexto, outros autores reiteram a importância da integração de dados ambientais e sociais no planejamento da paisagem: Sochava (1977), Sochava (1971), Cunha e Mendes (2005), Turner e Gardner (2015), Farina (2000), Snytko e Semenov, (2008), Lysanova, Semenov e Sorokovoi, (2011), e Suvorov e Kitov (2013).

Do ponto de vista teórico, o geossistema é “uma dimensão do espaço terrestre onde os diversos componentes naturais encontram-se em conexões sistêmicas uns com os outros, apresentando uma integridade definida, interagindo com a esfera cósmica e com a sociedade humana.” (SOCHAVA,

1978a, p. 272). A teoria dos geossistemas permitiu organizar o conhecimento das paisagens nas seguintes áreas principais:

- **Estrutural:** tratando dos componentes da fisionomia da paisagem (relevo, solo, vegetação, águas, etc.), seu arranjo espacial e suas relações de subordinação. Esse é o foco da *Cartografia de paisagens*;
- **Funcional:** aborda o funcionamento das paisagens buscando definir ritmos e comportamentos periódicos intra-anuais a partir de dados meteorológicos e fenológicos;
- **Evolutivo:** voltado para explicar as mudanças nas paisagens, como aquelas que ocorreram ao longo do Quaternário, sendo baseada na aplicação de marcadores (*proxies*) paleoambientais;
- **Cultural:** com ênfase nas interações entre a Sociedade e os geossistemas, abrangendo até as representações sociais da paisagem.

A abordagem geossistêmica na Geografia oferece ao geógrafo bacharel, bases conceituais e técnicas para a caracterização das estruturas e processos atuantes nas paisagens, seja através da sua espacialização em produtos cartográficos ou através da construção de modelos que retratem a integração dos elementos naturais e humanos nos geossistemas e sua relação com a organização das sociedades. No âmbito da licenciatura, ela permite ao geógrafo professor um diálogo entre os diferentes conteúdos da Geografia física e a ênfase nas relações entre os elementos e processos do meio ambiente.

No âmbito da formação superior em Geografia, a implementação de uma visão geossistêmica (ênfatisando relações), não pode ser conduzida sem a existência de um projeto integrador, que, por um lado, forneça o conhecimento especializado das áreas da Geografia e, por outro, incentive o diálogo entre as diferentes especializações. Nesse sentido, a Cartografia de paisagens pode ser utilizada como uma ferramenta importante na formação inicial.

Na Rússia, os estudantes de Geografia são introduzidos ainda no primeiro semestre da graduação a noções simples de botânica regional (conhecendo as principais espécies de plantas que ocorrem na região), a diferenciação de morfoespécies e descrição de aspectos básicos da morfologia dos solos (cor, textura, horizontes etc.). No segundo semestre, eles participam de cursos de Cartografia de paisagem. Essa técnica oferece aos estudantes uma experiência prática que vai fundamentar seu aprendizado posterior quando cursarem biogeografia e pedologia.

Voltando ao quadro de estudos que abarcam temas e conceitos sobre o planejamento ambiental e da paisagem, principalmente na Geografia, despontam aqueles voltados a elaboração de planos de uso, estudo das configurações espaciais e proposição de arranjos específicos inerentes a dimensão espacial da estrutura e processos geoecológicos atuantes nas paisagens.

Embora muitos desses estudos não tenham suprido as lacunas, fragilidades e a carência de um quadro teórico mais explicitado na geografia, observa-se um esforço de compreensão e problematização do tema. Nucci (2010, p. 21) aponta que no Brasil “são poucos os estudos de Planejamento da Paisagem que se propõem a espacializar de forma integrada os componentes do ambiente com o propósito de diagnosticar e propor melhorias; e, quando se trata da paisagem urbanizada, os estudos são quase inexistentes”. Por outro lado, em países como a Alemanha, o Planejamento da Paisagem constitui instrumento jurídico de proteção e gestão da natureza. A concepção de planejamento adotada nesse país é focada em planos de uso da terra fundamentados em teorias ecológicas e geográficas (HAAREN *et al.*, 2008).

Seguindo esse eixo teórico, Bel áková (2012) conceitua o planejamento da paisagem como uma ação relacionada com à distribuição ideal e eficiente (alocação) de vários usos da terra com base nos fundamentos teóricos e metodológicos da ecologia da paisagem. Essa organização espacial da paisagem deve resultar em uma proposta para a localização mais adequada das atividades humanas em um determinado território e, em um conjunto de propostas de medidas necessárias para garantir as operações ecologicamente corretas dessas atividades em um determinado espaço/tempo.

Ross e Del Prette (1998) salientam que o planejamento não é um esforço periódico que se traduz num plano para um determinado número de anos, senão um processo contínuo, que requer adaptações e correções frequentes para considerar as modificações de toda ordem com relação às condições iniciais.

No entanto, as tensões geradas entre os agentes políticos/econômicos e o corpo social (conflito de interesses) frequentemente constituem obstáculo para a aplicação, na prática, de conceitos e metodologias geossistêmicas voltadas ao planejamento da paisagem, devido à sua complexidade; muitas vezes por falta de tempo e recursos, e pela estrutura técnica das autoridades competentes. É evidente que as abordagens para o desenvolvimento sustentável da paisagem devem considerar todas essas funções e demandas simultaneamente. Ou seja, além da distribuição espacial dos diversos usos da terra, e da sobreposição dos tipos, considerar quais desses

usos são regulados por lei (unidades de conservação, áreas de preservação permanente) (ROSS e DEL PRETTE, 1998).

No Brasil, um dos instrumentos legais utilizados para regular uso e manejo, conservação e preservação da natureza é a Lei nº 9.985/00 (BRASIL, 2000), que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Além dessa, a Lei nº 6.938/81, responsável pela Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), se destaca no contexto político-ambiental ao organizar a aplicação dos princípios jurídicos ambientais no sistema normativo brasileiro.

Nessa perspectiva, observa-se a necessidade de integrar estudos geocológicos ao planejamento da paisagem, não só pela via conceitual/teórica, mas também desenvolvendo métodos de sobreposição de mapas, avaliação integrada da estrutura e processos dos geossistemas.

Evidencia-se a partir do exposto um dos principais traços da teoria geossistêmica: seu viés fortemente voltado ao planejamento da paisagem. O planejamento ambiental representa um conjunto de metodologias desenvolvidas visando o ordenamento do espaço e o uso racional dos recursos naturais. Sua implementação requer o uso de tecnologias baseadas em computador, integrativas que podem acomodar tanto a nível quantitativo como qualitativo as informações ambientais (SANTOS, 2007). Em outras palavras, práticas de planejamento requerem simultaneamente processamento, interpretação e integração de um grande volume de dados experimentais de campo, de laboratório e cartográficos, bem como metodologias de variadas áreas do conhecimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



A Cartografia de paisagens surge como uma abordagem de suporte ao planejamento territorial. Não obstante, a perspectiva das unidades de paisagem como *geossistemas*, agrega um corpo maior de preocupações científicas baseadas na tentativa de entendimento da estrutura, funcionamento, evolução e interação das paisagens com a sociedade.

É justamente pela preocupação científica que os fundamentos da regionalização e tipologia ainda se mantêm atuais, o que não significa que sua compreensão e implementação se mantenham imutáveis. As aplicações de estatística e as geotecnologias, trouxeram novas formas, menos subjetivas, para a seleção de critérios de delimitação e tipologia das unidades.

Refletindo sobre o impacto disso na formação profissional em Geografia, parece salutar a introdução, nos currículos, de fundamentos e práticas relacionadas à Cartografia de Paisagens. No caso da estatística, isso poderia ser realizado na esteira de uma abordagem mais conceitual, enfatizando as aplicações, significado e interpretação dos testes mais do que sua estrutura matemática (DANCEY; REIDY, 2019).

Além da estatística e das geotecnologias, outros procedimentos permanecem importantes para uma leitura geossistêmica das paisagens, tais como: descrição morfológica dos solos, formas de relevo e materiais superficiais, botânica regional, fitossociologia e cartografia de paisagens. Contudo, isso precisaria ser mediado pelas concepções integradas que subsistem nas ideias de unidades de paisagem, fisionomia da paisagem, regionalização com base genética e tipologia de base dinâmica.

Por fim, acredita-se que a Cartografia de Paisagens herda conceitos fundantes da Geografia Física (unidades de paisagem, fisionomia, regionalização, tipologia) e da prática do geógrafo (mapeamento, análise de dados, interpretação integrada), constituindo-se uma atividade que não perdeu o fôlego, apesar da sua tradição. Pelo contrário, a Cartografia de Paisagens agrega e demanda um conjunto de práticas e habilidades centrais não apenas úteis ao planejamento territorial, mas extremamente relevantes na formação profissional em Geografia.

## AGRADECIMENTOS



Adalto M. Braz agradece à CAPES pela bolsa de estudos na UFG, e à Associação Internacional de Lusitanistas (AIL) pela bolsa para Jovens Investigadores na Universidade de Coimbra. Todos os autores agradecem ao CNPq pelo financiamento dos projetos 402071/2016-6 e 437004/2018.

### REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ANTROP, M.; VAN EETVELDE, V. **Landscape perspectives: the holistic nature of landscape**. Dordrecht: Springer, 2017.

BAILEY, R. G. **Ecosystem Geography: from ecoregions to sites**. 2. ed. New York: Springer, 2009.

BEL ÁKOVÁ, I. Landscape planning framework in the environmental assessment – linkages and mutual benefits. **Ekológia**, Bratislava, v. 31, n. 1, p. 1-11, 2012.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, n. 13. 1972.

BERUCHASHVILI, N. L. **Etologia da paisagem e cartografia dos estados do meio natural**. Tbilisi: Editora da Universidade de Tbilisi, 1989. (Em russo).

BESSE, J. M. **Ver a Terra: seis ensaios sobre a paisagem e a geografia**. São Paulo: Perspectiva, 2006.

BESTELMEYER, B. T. *et al.* State and Transition Models: theory, applications, and challenges. In: BRISKE, D. D. (ed.). **Rangeland Systems: processes, management and challenges**. Cham: Springer, 2017. p.303-346.

BRASIL. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. DOU de 2 de setembro de 1981. Brasília, DF, jul. 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm)>. Acesso 17 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. DOU de 19 de julho de 2000. Brasília, DF, jul. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm)>. Acesso 17 set. 2021.

RADAMBRASIL. **Folha SE.24 Rio Doce: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Volume 34. Rio de Janeiro: MME/SG/Projeto Radambrasil, 1987.

BRAZ, A. M. **Zoneamento turístico das paisagens para o município de Mineiros (GO), Brasil**. 2020. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2020.

BRAZ, A. M.; OLIVEIRA, I. J.; CAVALCANTI, L. C. S.; ALMEIDA, A. C.; SALINAS CHÁVEZ, E. S. Cluster analysis for landscape typology. **Mercator**, Fortaleza, v. 19, mai., 2020.

CASTILLO-RODRÍGUEZ, M.; LÓPEZ-BLANCO, M.; MUNÓZ-SALINAS, J.; A geomorphologic GIS multivariate analysis approach to delineate environmental units, a case study of La Malinche volcano (central México). **Applied Geography**, Kennesaw, v. 30, p. 629-638, 2010.

CAVALCANTI, L. C. S. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

CAVALCANTI, L. C. S. **Da descrição de áreas à Teoria dos Geossistemas: uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas**. 2013. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

CAVALCANTI, L. C. S. Geossistemas do Semiárido Brasileiro: Considerações Iniciais. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 26, p. 214-228, 2016.

CAVALCANTI, L. C. S. Perspectivas para classificação das paisagens do Semiárido Brasileiro. In: LISTO, F. L. R.; LISTO, D. G. S.; NASCIMENTO, B. C. V. M. **Retratos da Geografia: olhares através das geotecnologias**. Recife: MapGeo, 2020. p.164-174.

CAVALCANTI, L. C. S.; CORRÊA, A. C. B. Da descrição de áreas às sínteses naturalistas: uma abordagem historiográfica sobre a ideia de 'áreas naturais'. **Espaço & Geografia**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 377-422, 2014.

CAVALCANTI, L. C. S.; CORRÊA, A. C. B. Problemas de hierarquização espacial e funcional na ecologia da paisagem: uma avaliação a partir da abordagem geossistêmica. **Geosul**, Florianópolis, v. 28, n. 55, p 143-162, jan./jun. 2013.

CAVALCANTI, L. C. S.; CORRÊA, A. C. B. Geossistemas e Geografia no Brasil. **Re-**

**vista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 2 p. 3-33, 2016.

CAVALCANTI, L. C. S.; CORRÊA, A. C. B.; ARAÚJO FILHO, J. C. Fundamentos para o mapeamento de geossistemas: uma atualização conceitual. **Geografia**, Rio Claro, v. 35, n.3, p. 539-551, 2010.

CAVALCANTI, L. C. S. RAFAEL, L. M.; BARBOSA, L. C. S.; BRAZ, A. M.; RIBEIRO, J. R. Can landscape units map help the conservation of Spix's Macaw? **RA'EGA**, Curitiba, v. 8, n. 2, p.181-198, 2020.

CHERNYKH, D. V.; ZOLOTOV, D. V. Landscape hierarchy and landscape diversity (contact zones of lowland and mountain countries as a case study). In: DYAKONOV, K. N. *et al.* **Landscape analysis for sustainable development: theory and applications of Landscape Science in Russia**. Alexpublishers: Moscow, 2007. p.121-126.

CHRISTIAN, C. S.; STEWART, G. A. **General report on survey of Katherine-Darwin Region, 1946**. n.1. Melbourne: CSIRO, 1953.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgar Blücher, 1999.

COUNCIL OF EUROPE. **European Landscape Convention**. Florence, 2000. Disponível em: <https://rm.coe.int/1680080621>. Acesso em: 29 mar. 2021.

CUNHA, C. M. L.; MENDES, A. Proposta de análise integrada dos elementos físicos da paisagem: uma abordagem geomorfológica. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 3, n. 1, p. 111-120, 2005.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para Psicologia**. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019.

DELAFONTAINE, M. *et al.* Assessment of sliver polygons in geographical vector data. **International Journal of Geographical Information Science**, Dallas, v.23, n. 6, p. 719-735, 2009.

ERHART, H. **La genese des sols en tant que phenomene geologique**. Paris: Masson, 1956.

FARINA, A. **Landscape ecology in action**. Heidelberg: Springer Science, 2000.

FELFILI, J. M., CARVALHO, F. A., LIBANO, A. M., VENTUROLI, F., PEREIRA, B. A. S.; MACHADO, E. L. M. Análise multivariada: princípios e métodos em estudos de vegetação. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F; ANDRADE, L. A.; MEIRA-NETO J. A. A. (Org.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Viçosa: Editora UFV, 2013. p.122-155.

HAAREN, C. V.; GALLER, C.; OTT, S. **Landscape planning: the basis of sustainable landscape development**. Bonn: The Agency for Nature Conservation (BfN), 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. **Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos e regiões fitoecológicas**. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

ISACHENKO, A. G. **Ciência da paisagem e regionalização físico-geográfica**. Moscou: Vyshaya Shkola, 1991. (Em russo).

ISACHENKO, A. G. **Principles of landscape science and physical geographic regionalization**. Melbourne: Melbourne University Press, 1973.

ISACHENKO, G. A. Long-term conditions of Taiga landscapes of European Russia. In: DYAKONOV, K. N. *et al.* **Landscape Analysis for sustainable development: theory and applications of landscape science in Russia**. Moscow: Alexpublishers, 2007. p. 144-155.

ISACHENKO, G. A. **Métodos de investigação da paisagem em campo e cartografia geocológica**. São Petersburgo: Universidade Estatal de São Petersburgo. 1998. (Em russo).

KHOROSHEV, A. V. Multiscale Organization of Landscape Structure in the Middle Taiga of European Russia. **Landscape Online**, Freising, v.66, p. 1-19, 2019.

KHOROSHEV, A. V. **Organização multiescalar da paisagem geográfica**. Moscou: Parceria de publicações científicas KMK, 2016. (Em russo).

KHOROSHEV, A. V.; DYAKONOV, K. N. **Landscape patterns in a range of spatial-temporal scales**. Cham: Springer, 2020.

KHOROSHEV, A. V.; MEREKALOVA, K. A.; ALESCHENKO, G. M. Multiscale organization of intercomponent relations in landscape. *In*: DYAKONOV, K. N. *et al.* **Landscape Analysis for sustainable development: theory and applications of landscape science in Russia**. Moscow: Alexpublishers, 2007. p.93-103.

KLIJN, J. A. **Hierarchical concepts in landscape ecology and its underlying disciplines**. Report 100. Wageningen: DLO Winand Staring Centre, 1995.

KRAUKLIS, A. A. Peculiaridades das gradações geográficas do aspecto tópico. *In*: SOCHAVA, V. B. **Aspectos topológicos do estudo de geossistemas**. Moscou: Nauka, 1974. p.87-137. (Em russo).

KRAUKLIS, A. A. **Problemas de Ciência da Paisagem Experimental**. Novosibirsk: Nauka, 1979. (Em russo).

LYSANOVA, G. I.; SEMENOV, YU. M.; SOROKOVOI, A. A. Geosystems of the Upper Yenisei Basin. **Geography and Natural Resources**, Irkutsk, v. 32, n. 4, p. 357-362, 2011.

MAMAY, I. I. Landscape Science in Russia in the early XXI century: state and methodological problems. *In*: DYAKONOV, K. N. *et al.* **Landscape Analysis for sustainable development: theory and applications of landscape science in Russia**. Moscow: Alexpublishers, 2007. p.21-28.

MATEO RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia da paisagem: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: UFC, 2017.

MIKHEEV, V. S.; RYASHIN, V. A. **Landscapes of Southern East Siberia: The 1:1.500.000 Map**. Moscow: GUGK, 1977. (Em russo).

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2000.

NUCCI, J. C. (org.). **Planejamento da paisagem como subsídio para a participação popular no desenvolvimento urbano**. Estudo aplicado ao bairro de Santa Felicidade – Curitiba/PR. Curitiba: LABS/DGEOG/UFPR, 2010.

OLIVEIRA, C. S. **Dinâmica e (re)organização espacial dos sistemas ambientais atuantes em bacias hidrográficas do domínio Tropical Atlântico**. 2020. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Presidente Prudente, 2020.

OLIVEIRA, C. S.; MARQUES NETO, R. Gênese da Teoria dos Geossistemas: uma discussão comparativa das escolas russo-soviética e francesa. **RA'EGA**, Curitiba, v. 47, n. 1, p. 6-20, 2020.

PLYUSNIN, V. M.; KORYTNY, L. M. The 55th Anniversary of The V.B. Sochava Institute of Geography SB RAS. **Geography and Natural Resources**, v. 33, n. 4, p. 263-269, 2012.

QGIS Association. **QGIS Geographic Information System**. 2022. Disponível em: <<http://www.qgis.org>>

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 6, p. 17-29, 1992.

ROSS, J. L. S.; DEL PRETTE, M. E. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 12, p. 89-121, 1998.

RSTUDIO TEAM (2020). **RStudio: Integrated Development for R**. RStudio, PBC, Boston. Disponível em: <http://www.rstudio.com/>.

SALINAS CHÁVEZ, E. *et al.* Delimitación, clasificación y cartografía de los paisajes de la cuenca Ariguanabo, Cuba, mediante el uso de los SIG. **Revista Geográfica**, Ciudad de México, v. 154, p. 9-30, 2013.

SALINAS CHÁVEZ, E.; MATEO RODRÍGUEZ, J. M.; CAVALCANTI, L. C. S.; BRAZ, A. M. Cartografía de los paisajes: teoría y aplicación. **Physis Terrae**, Braga, v. 1, n. 1, p.7-29, 2019.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina de textos, 2007.

SEMENOV, Y. M.; SNYTKO, V. A. The 50th anniversary of the appearance of V. B. Sochava's first article on the geosystem. **Geography and Natural Resources**. v.34, n.3, p.5-8, 2013.

SILVA, E. V.; MATEO RODRÍGUEZ, J. M. **Teoria dos geossistemas** - o legado de V. B. Sochava. Volume I. Fortaleza: UFC, 2019.

SIMENSEN, T.; HALVORSEN, R.; ERIKSTAD, L. Methods for landscape characterisation and mapping: a systematic review. **Land Use Policy**, Enschede, v. 75, p. 557-569, 2018.

SNYTKO, V. A.; SEMENOV, Y. M. **The study of geosystem structure, development and functioning in Siberia**. Methodology of landscape research - Dissertations Commission of Cultural Landscape, n.9, Sosnowiec, 2008.

SOCHAVA, V. B. **Algumas noções e termos da Geografia Física**. Relatórios do instituto de Geografia da Sibéria e do Extremo Oriente. v.3, 1963.

SOCHAVA, V. B. Geography and ecology. **Soviet Geography**, Manchester, v. 12, n. 5, p. 277-293, 1971.

SOCHAVA, V. B. **O Estudo de geossistemas**: métodos em questão. Tradução: Carlos Augusto Figueiredo Monteiro e Dora de Amarante Romariz. n.16. São Paulo: Editora USP, 1977.

SOCHAVA, V. B. **Introdução à teoria do geossistema**. Novosibirsk: Nauka, 1978a. ( Em russo).

SOCHAVA, V. B. Por uma teoria de classificação dos geossistemas de vida terrestre. **Biogeografia**, São Paulo, n. 14, p. 1-24, 1978b.

SOCHAVA, V. B.; KRAUKLIS, A. A.; SNYTKO, V. A. Toward a unification of concepts and terms used in integral landscape investigations. **Soviet Geography**, Manchester, v.16, n.1, p.616-622, 1975.

SOLNETSEV, N. A. The natural geographic landscape and some of its general rules. *In*: WIENS, J. A. *et al.* (ed.). **Foundation papers in Landscape Ecology**. Columbia: Columbia University Press, 2006. p.19-27.

SOLODYANKINA, S.V. *et al.* Classification and Mapping of Topogeosystems by the Method of Factorial-Dynamical Series of Facies. **Geography and Natural Resources**, v.39, n.3, p.261-269, 2018.

SOTO, S.; PINTÓ, J. Delineation of natural landscape units for Puerto Rico. **Applied Geography**, Kennesaw, v. 30, p.720-730, 2010.

SUVOROV, E. G.; KITOV, A. D. Landscape Structure of the Southeastern Part of Eastern Sayan. **Geography and Natural Resources**, v. 34, n. 4, p.371-377, 2013.

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

TUDOR, C. **An approach to landscape character assessment**. Worcester: Natural England, 2014.

TURNER, M.; GARDNER, R. **Landscape ecology in theory and practice**. New York: Springer-Verlag, 2015.

VYSOTSKY, G. Sobre os mapas fito-topológicos, sua forma de compilação e seu significado prático. **Pedologia**, São Petersburgo, n. 2, p.97-124, 1909.

WALTER, K. **Vegetação e zonas climáticas**: tratado de ecologia global. São Paulo: EPU, 1986.

# ESTUDOS DE PAISAGEM E SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS: PARA ALÉM DA REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

Edilson de Souza Bias  
Abimael Cereda Junior  
Rômulo José da Costa Ribeiro



## 1 - NOTAS INTRODUTÓRIAS SOBRE A PAISAGEM

Togashi (2009) explica que o conceito de Paisagem foi utilizado por diversas disciplinas e com múltiplas conotações, e muitas vezes não há acordos sobre seu significado, principalmente no campo da Geografia, da Ecologia da Paisagem e da História Ambiental, apesar do caráter interdisciplinar desses campos, sendo que a aceção mais aceita de que ela, a paisagem, representa um recorte do espaço.

A primeira utilização do termo Ecologia da Paisagem foi feita pelo alemão Carl Troll em 1939. A tentativa de unir em uma só esfera os seres humanos e a natureza representou um grande desafio durante o século XX, não vencido por Troll e Sansolo. Conforme acentua Togashi (2009), na década de 70 do século passado, os estudos de paisagem ganharam uma concepção holística.

Para uma conceituação geral, utilizamos as conclusões apresentadas por Togashi (2009) no artigo "Interpretação da paisagem" onde esclarece:

- Entre todos os conceitos, a paisagem se destaca eficientemente no entendimento de questões referentes à função (funcionalidade) e forma (estrutura). As análises trabalhadas até aqui permitiram cons-

truir uma definição que pretende ser útil para compreender problemas relativos à inseparabilidade do ser humano e ambiente físico. A intenção é que a base de conhecimentos desenvolvida torne possível solucioná-los.

- Paisagem é um recorte no espaço que, para fins de análise, pode ser considerado multidimensional, mas que na prática tem suas camadas simultâneas, integrantes e indissociáveis de um mesmo todo.
- Todas as implicações e desdobramentos dos termos não podem desconsiderar a forma como foram construídos. O objetivo é apenas dar o primeiro passo para a utilização integrada dos conhecimentos da Geografia, História Ambiental e Ecologia da Paisagem, buscando contribuições de cada uma das disciplinas para otimizar resultados.

Se observamos o campo das geociências com atenção, verificamos que os conceitos vinculados a análise da paisagem estão presentes de diversas formas, haja vista que o processo consiste em analisar uma unidade territorial delimitada, envolvendo todas as questões fisiográficas presentes. Além do que, esses estudos nos levam a desenvolver aplicações para compreensão dos processos de dinâmica da paisagem, que facilitam a compreensão de suas transformações.

Por ser utilizado em diversas ciências, o termo paisagem tem uma conceituação polissêmica e está associado à perspectiva do observador, conforme conceitua BERTRAND (2004) em sua obra *Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico*. METZGER (2001), enfatiza que a paisagem pode ser definida como “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação. Esse conceito é também vastamente utilizado por diversos profissionais que estudam as questões vinculadas à gestão ambiental ou ao planejamento territorial em seus diversos níveis, escalas e recortes temáticos de análise (MUCHAILH, 2007; DANTAS *et al.*, 2015).

Nucci (2008) descreve que entre 1945 e 1975, a Ecologia da Paisagem foi identificada com a regionalização natural, passando a ser um método de classificação de unidades naturais.

Apesar dos trabalhos de Ecologia da Paisagem até agora elaborados colaborarem para a formação de uma base conceitual, sente-se a falta de estudos de Ecologia da Paisagem urbana em escalas maiores; o mais próximo disso são os trabalhos realizados na Alemanha sobre Planejamento da Paisagem (NUCCI, 2008).

Monteiro (1976), na sua obra *Teoria e Clima Urbano* afirma que:

Um atributo muito importante, porém, negligenciado, no desenvolvimento das cidades é o da cobertura vegetal. A vegetação, diferentemente da terra, do ar e da água, não é uma necessidade óbvia na cena urbana para muitas pessoas. A cobertura vegetal, ao contrário de muitos outros recursos físicos da cidade, é relacionada pela maioria dos cidadãos mais como uma função de satisfação psicológica e cultural do que com funções físicas.

Para Lombardo (1990), a vegetação desempenha importante papel nas áreas urbanizadas no que se refere à qualidade ambiental.

Dentro da linha metodológica do Planejamento da Paisagem, ao falar em planejar com a natureza se fala principalmente da vegetação. É a partir dela que muitos problemas serão amenizados ou resolvidos e, portanto, a cobertura vegetal, tanto em termo qualitativo como quantitativo, bem como sua distribuição espacial no ambiente urbano, deve ser cuidadosamente considerada na avaliação da qualidade ambiental. Em termos de quantidade da superfície urbanizada coberta por vegetação, é possível citar alguns índices que poderão servir de parâmetro para a qualidade do ambiente.

Estima-se que um índice de cobertura vegetal na faixa de 30% seja o recomendável para proporcionar um adequado balanço térmico em áreas urbanas, sendo que áreas com um índice de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes às de um deserto” Nucci chama a atenção deste dado que foi salientado por Oke (1973 *apud* LOMBARDO 1985) e posteriormente reafirmado por Lombardo (1985), na sua obra: *Ilha de calor nas metrópoles. O exemplo de São Paulo*.

Neste capítulo, pretendemos vislumbrar as paisagens como elementos que ocupam o território, capazes de serem espacializados e de permitirem a aplicação de análises espaciais, que descreverão a sua amplitude, sua ocupação e suas relações com outros elementos da paisagem.

Para este fim, os Sistemas de Informação Geográfica representam o elemento integrador de um caminho para além da representação cartográfica, construindo um novo arcabouço analítico.



## 2 - CONCEITOS BÁSICOS SOBRE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS



Existem abordagens distintas acerca do conceito de SIG. De acordo com Burrough (1986), os SIG são ferramentas para capturar, armazenar, transformar e visualizar informação geográfica.

De uma forma simples, podemos caracterizá-los como um pacote computacional projetado para tratar e representar toda e qualquer informação que possua um componente geográfico (coordenadas), de forma eficaz e possibilitando a realização de análises geográficas, pois cada linha de cada atributo encontra-se vinculada a um dado espacial.

Com o objetivo de trazer um pouco dos conceitos e do histórico dos Sistemas de Informação Geográfica, faremos uma breve análise da sua evolução, tendo como base um capítulo do livro *Historical GIS* de Ian N. Gregory e Paul S. Ell, publicado pela Cambridge University Press em 2007.

Considerando, ainda, as informações de Gregory e Ell (2007), sobre o tratamento computadorizado de informações geográficas, os autores afirmam que a origem se deu no início dos anos 1960, a partir de duas organizações: o Harvard Laboratory for Computer Graphics e o GIS Canadense (CGIS).

Em 1965, o arquiteto Howard Fisher criou a Graphics, com o objetivo de desenvolver procedimentos cartográficos automatizados capazes de usar impressoras de linha para criar mapas de forma rápida e barata, elaborando um pacote de mapeamento denominado SYMAP, que foi adquirido por mais de 500 instituições, metade das quais eram universidades.

Em paralelo, Roger Tomlinson estava desenvolvendo o que é comumente reconhecido como o primeiro verdadeiro Sistema de Informação Geográfica, aplicado no inventário canadense de terras. No final da década de 1960, essa ideia foi transformada em um sistema de trabalho que mantinha mapas e informações de atributos associados para todo o Canadá.

Na década de 1970, observou-se o aumento na capacidade computacional de processamento e na consciência da importância das questões ambientais, sendo ambos grandes impulsionadores do Sistemas de Informação Geográfica, espalhando-se para empresas privadas de software na América do Norte e na Europa, eclodindo com o lançamento em 1980 do ArcInfo, o pacote de software GIS, desenvolvido pela Environmental Systems Research Institute (ESRI), que se tornaria marco da indústria.

Com o aumento da disponibilidade e poder dos computadores pessoais de mesa – os desktops –, aconteceu o lançamento de um novo software

com interfaces gráficas, ampliando o campo para os usuários de Sistemas de Informação. Nesse caminho, chegaram ao mercado o MapInfo, e a ESRI respondeu a ele lançando o ArcView, uma versão mais amigável do ArcInfo e, posteriormente, fundindo ArcView e ArcInfo em uma única solução denominada ArcGIS.

Entretanto, não podemos deixar de citar algumas outras soluções, como por exemplo o IDRISI, desenvolvido na Clark University pelo Prof. J.R. Eastman (2006). Essa plataforma ocupou um espaço muito importante, principalmente na área acadêmica, em razão de trazer em uma única plataforma componentes de Sistema de Informação Geográfica e de PDI – Processamento Digital de Imagens.

No Brasil, a partir de 1984, por iniciativa do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – passamos a ter uma plataforma de Sistema de Informação Geográfica e de Processamento Digital de Imagens, denominada SGI/SITIM – Sistema Geográfico de Informação e Sistema de Tratamento de Imagens. Essa plataforma evolui para o SPRING (CÂMARA *et al.*, 1996), que continua sendo aportado com trabalhos do instituto, disponibilizando-o de forma gratuita.

### **3 - INTEGRANDO A ANÁLISE DA PAISAGEM E OS SIGS**



Nesse contexto (acentuado nos anos 1970 e início dos anos 1980 pelas grandes transformações no pensamento da sociedade, agora com maiores preocupações pela conservação e preservação dos recursos naturais e pelo seu papel no meio ambiente), os projetos de planejamento começam a ter como premissa básica a questão ambiental.

Tais projetos buscam estudos ambientais regionais integrados, que, pela necessidade de integração de diversas variáveis num mesmo estudo, utilizam sistemas computacionais. Hendrix, Fabos e Price (1988) ressaltam que o uso dos sistemas computacionais capazes de governar bancos de dados georreferenciados passa a ser imprescindível para o planejamento.

Atualmente, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) vêm se desenvolvendo cada vez mais, permitindo a formulação de diagnósticos, prognósticos, avaliação de opções de ações e manejos ambientais, reduzindo, substancialmente, o tempo e o custo de elaboração de um plano que envolve mapeamentos, conforme pode ser verificado no Quadro 2.

Quadro 2 - Procedimentos em planejamento ambiental com SIGs

PROCEDIMENTOS EM PLANEJAMENTOS	EXEMPLOS DE FUNÇÕES ATRIBUÍDAS AO SIG
<i>Avaliar os elementos que compõem o meio</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● apresentar dados temáticos de forma espacial</li> <li>● representar e gerar classificações de florestas</li> <li>● expressar, espacialmente, processos físicos, biológicos e populacionais</li> <li>● definir estabilidade de encostas</li> </ul>
<i>Analisar fatos dentro de uma abrangência temporal</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● representar a história da dinâmica do uso da terra</li> <li>● avaliar a dinâmica histórica regional</li> <li>● avaliar causas e consequências históricas de desmatamentos</li> <li>● representar a evolução ou expansão agrícola</li> <li>● mapear as perdas territoriais de tipos de produção</li> <li>● mapear vocações territoriais e impactos ambientais temporais</li> </ul>
<i>Relacionar os fatos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● cruzar informações poli temáticas, com produção de mapas-síntese</li> <li>● avaliar a dinâmica do uso da terra em relação a declividade e altitude</li> <li>● interpretar áreas de plantio em relação ao clima, solo e declividade</li> </ul>
<i>Elaborar prognósticos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● determinar possíveis causas de impacto e predizer futuras consequências ambientais</li> <li>● medir e inferir sobre a qualidade dos recursos naturais</li> <li>● definir cenários futuros</li> </ul>
<i>Definir zonas ou territórios</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● zonear territórios de acordo com regras pré-estabelecidas</li> <li>● identificar áreas de proteção, de refúgios ou habitat exclusivos</li> <li>● definir-se áreas de visão aprazível para lazer</li> <li>● planejar rotas ou percursos adequados dentro de uma região</li> <li>● selecionar áreas de pastagem</li> </ul>
<i>Elaborar alternativas de ação</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● apresentar alternativas mitigadoras ou de resolução de conflitos</li> <li>● elaborar planos de reforestamento</li> <li>● obter alternativas para manejo de recursos, como o manejo de vegetação considerando-se atributos estruturais das florestas relacionados a outros mapas</li> <li>● monitorar o ambiente, como controle do fogo ou propagação de desertificação</li> </ul>

Fonte: Santos, Carvalhais e Pires (1997)

Os Sistemas de Informações Geográficas são tecnologias baseadas em hardware e software, utilizadas para a descrição e análise do espaço geográfico, consistindo na aquisição, armazenamento, estruturação, manipulação, análise e exibição gráfica de dados, integrando, portanto, operações de banco de dados, análise estatística e mapeamento digital espacialmente referenciado (coordenadas geográficas).

Souza (1994) define os Sistemas de Informações Geográficas como “uma tecnologia computacional graficamente orientada, integrando sistemas substanciais”, com utilização em diversas áreas do conhecimento, como Agricultura, Botânica, Ecologia, Engenharia, Matemática, Geografia e Geologia, bastando, para isso, ter interesse por entes de expressão espacial, sua localização, ou distribuição espacial de seus atributos, como salienta Martins (1994).

Alves (1990), por sua vez, define os Sistemas de Informações Geográficas como

sistemas destinados ao tratamento de dados referenciados espacialmente. Estes sistemas manipulam dados de diversas fontes como mapas, imagens de satélites, cadastros e outras, permitindo recuperar informações e efetuar os mais diversos tipos de análise sobre os dados.

Os SIGs são, talvez, os mais importantes instrumentos entre as diversas tecnologias de Geoprocessamento, sendo inclusive muitas vezes confundidos com essas (MORATO; KAWAKUBO; LUCHIARI, 2003). Câmara e Davis (2001) conceituam o Geoprocessamento como a “disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica”.

Como salientam Medeiros e Câmara (2001), o principal desafio para um Sistema de Informações Geográficas é capturar, com o menor grau de reducionismo possível, a natureza dos padrões e processos do espaço.

Os mesmos autores afirmam que, por tal dificuldade de transposição, grande parte das aplicações em Geoprocessamento representa o espaço somente como um inventário, delimitando uma área de estudo e apresentando-a, sem um entendimento global.

Pautado na visão sistêmica, os Sistemas de Informações Geográficas podem superar tal modelo inventarial, através de métodos baseados na definição de áreas homogêneas, como Medeiros e Câmara (2001) disseram sobre a visão de Hartstorne, propositor do conceito de área-unidade (*unit-area*):



uma partição ideal do espaço geográfico, definida pelo pesquisador em função do objeto de estudo e da escala de trabalho, apresentando características individuais próprias. Estas áreas-unidades seriam a base de um sistema de classificação e organização do espaço e a partir da sua decomposição, o pesquisador relacionaria, para cada uma das partições, as correspondentes características físico-bióticas que a individualizaria em relação às demais componentes do espaço.

No âmbito do planejamento, mais especificamente o ambiental, os SIGs se destacam pela capacidade de apresentar dados em diferentes níveis de detalhe, holisticamente ou em um resultado analítico, com a utilização de diversos dados ambientais, que são processados entre as etapas de diagnóstico e seleção de opções, ou seja, as etapas que utilizam méto-

dos envolvendo análise espacial, sistemas de listagens, matrizes e modelos (SANTOS; CARVALHAIS; PIRES, 1997).

Para desenvolver análises, os dados (ou modelos de informação) devem ser organizados em níveis (*layers*) de apresentação, da maneira que não necessariamente se passe de um nível a outro numa sequência obrigatória, possibilitando a obtenção de uma infinidade de combinações de dados e comparações entre diferentes ações (SANTOS; CARVALHAIS; PIRES, 1997).

Também há a necessidade de diferenciar uma representação vetorial de uma representação matricial (*raster*). Vale ressaltar a orientação de Zucquete *et al.* (1997), extremamente válida e muitas vezes esquecida pelos utilizadores de geotecnologia, de que os Sistemas de Informações Geográficas possuem limitações e é preciso reconhecê-las para evitar futuros erros.

## 4 - APLICANDO SIGS EM ANÁLISES DA PAISAGEM

### 4.1 - GEOTECNOLOGIAS E ÁREA VERDES

Uma questão muito discutida quando se fala em vegetação urbana diz respeito ao índice de áreas verdes. A comparação de índices de áreas verdes e de cobertura vegetal entre cidades é um equívoco, pois o índice desacompanhado da definição do termo "área verde", da escala espacial e do método de coleta dos dados não estabelece parâmetros de comparação.

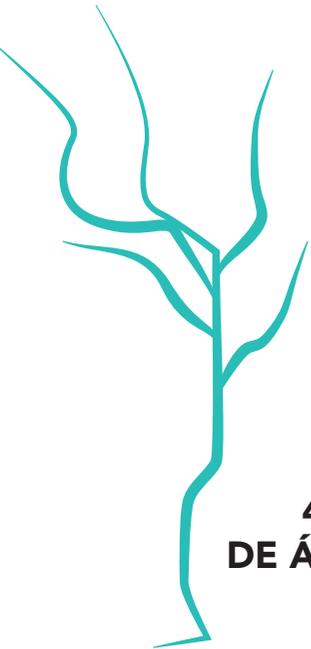
#### 4.1.1 - CÁLCULO IAV



Quanto ao cálculo do IAV, segundo Cereda Junior (2003), há divergências até mesmo quanto a forma de obtê-lo, pois por vezes são utilizadas somente as áreas públicas em seus cálculos, enquanto em outros momentos utiliza-se toda a "massa verde" da cidade. Neste capítulo, o escopo do trabalho engloba as áreas verdes públicas, as quais foram consideradas.

Outra questão também bastante controversa foca no valor ideal do índice IAV, uma vez que o valor de 12m<sup>2</sup>/hab encontrado vastamente na bibliografia da área, ou até mesmos valores próximos como 16m<sup>2</sup>/hab ou 20m<sup>2</sup>/hab, é atribuído erroneamente à ONU, OMS, FAO e/ou PNUMA, sem qualquer confirmação por parte dessas entidades.

Esclarecendo tais **lendas científicas**, Cavalheiro e Del Picchia (1992) afirmam:



Ainda em relação aos índices é importante comentar que está difundida e arraigada no Brasil a assertiva de que a ONU, ou a OMS, ou a FAO, considerariam ideal que cada cidade dispusesse de 12m<sup>2</sup> de área verde/habitante. Nas pesquisas, por carta, que fizemos junto à essas Organizações, foi constatado que esse índice não é conhecido, como não o é, entre as faculdades de paisagismo da República Federal da Alemanha. Somos levados a supor, depois de termos realizado muitos estudos, que esse índice se refira, tão somente às necessidades de parque de bairro e distritais/setoriais, já que são os que, dentro da malha urbana, devem ser sempre públicos e oferecem possibilidade de lazer ao ar livre.

#### **4.1.2 - DENDROMETRIA, INVENTÁRIOS FLORESTAIS E ANÁLISE DE ÁREAS VERDES**

A obtenção de dados dendrométricos, apoiados em dados geoespaciais, permite realizar uma série de importantes estudos sobre a vegetação e a sua influência no ambiente, implementando análises com base em agrupamentos.

Dentre as aplicações, podemos destacar o manejo racional da irrigação, com o objetivo de reduzir o consumo hídrico, principalmente em localidades em que a escassez hídrica for identificada, ou ainda a análise da influência da vegetação na produção de serapilheira, que pode ser utilizada na produção de insumos para adubação, visto que a dendrometria se baseia no monitoramento das mudanças das dimensões dos órgãos e na variação do diâmetro do tronco dos indivíduos arbóreos.

Pode-se ainda agregar à análise dendrométrica índices espaciais da arborização viária, em que se busca analisar a qualidade ambiental urbana, obtendo, por exemplo: o índice de cobertura arbórea (ICA), o índice de densidade arbórea (IDA), o índice de quilômetro de calçada arborizada (IQCA) e o índice de plena ocupação (IPO).

A utilização de Sistemas de Informação Geográfica também representa uma ferramenta em potencial para a construção de inventários florestais e arbóreos.

## 4.2 - GEOTECNOLOGIAS E QUALIDADE AMBIENTAL URBANA



Um parâmetro relacionado à qualidade ambiental urbana é a quantidade de verde urbano disponível para a população. Esse elemento atua como um sistema de filtro para elementos poluidores atmosféricos, principalmente os produzidos por veículos automotores, bem como um sistema para amenizar a temperatura, por meio do processo de evapotranspiração (ROMERO, 2001).

O verde urbano atua de diferentes formas para melhorar a qualidade ambiental das cidades; além dos sistemas citados, ele atua como sistema de interceptação, minimizando o impacto da precipitação atmosférica sobre as cidades (LOBODA; ANGELIS, 2005).

Os ingleses foram os primeiros a desenvolver esse conceito, estruturando os parques e praças como locais urbanos para visitação. Loboda e Angelis (2005) explicam que “ao longo da história o papel desempenhado pelos espaços verdes nas nossas cidades tem sido uma consequência das necessidades experimentadas de cada momento, ao mesmo tempo em que é um reflexo dos gostos e costumes da sociedade.” (LOBODA; ANGELIS, 2005)

Para Romero (2001), a “capacidade de filtragem da vegetação aumenta quanto maior for o número de folhas de cobertura por unidade de terra”. Isso significa que quanto maior a estrutura vegetal melhor é sua atuação no processo de filtragem, por exemplo, a contaminação do ar pode ser minimizada com a estruturação de um cinturão verde plantado ao longo de avenidas.

Essa estrutura pode criar um microclima diferenciado entre áreas plantadas e não plantadas, principalmente em relação à temperatura, velocidade e direção dos ventos e umidade do ar. Segundo Romero (2001), com a redução da temperatura, a radiação de ondas longas das folhas se torna mais lenta, e por essa razão as áreas vegetadas estão sujeitas a menor pressão do calor radiante.

O verde urbano pode ser caracterizado como um indicador de qualidade de vida, uma vez que permite o acesso da população à sistemas de fauna e flora. Mesmo com o crescente avanço da ocupação do espaço pela cidade, as áreas verdes são fundamentais para que as cidades continuem a serem ocupadas, pois, além do bem-estar sensorial que a população tem ao usufruir dessas áreas, o sistema de verde urbano funciona como filtro para diversas formas de poluição (ANGELIS, 2000).

O SIG e o sensoriamento remoto muito têm contribuído para o conhecimento das relações entre os objetos e os fenômenos de superfície. Uma das suas utilizações mais comuns é a análise do uso e ocupação do solo e, dentro dessa, o mapeamento de áreas verdes.

O desenvolvimento das técnicas e sensores facilita a identificação das propriedades espectrais dos diferentes tipos vegetais, e, com isso, o desenvolvimento de vários índices de vegetação. O mais usado é o Índice de Vegetação pela Diferença Normalizada (NDVI), desenvolvido por Rouse *et al.* (1974), que calcula a atividade fotossintética, ao medir a intensidade de absorção da luz na região espectral do vermelho em relação à reflectância no infravermelho próximo.

Como esse é um índice normalizado sua variação ocorre em uma escala de -1 a +1, na qual os valores negativos indicam áreas sem atividade fotossintética e os valores positivos indicam áreas com atividade fotossintética, isto é, esse índice indica áreas sem ou com vegetação fotossinteticamente ativa, além de permitir a diferenciação dos agrupamentos vegetais a partir de sua variação fotossintética.

O NDVI, por mensurar a atividade fotossintética, pode ser associado à capacidade da absorção de CO<sub>2</sub> pela vegetação, o que indica áreas com maior ou menor sequestro de carbono. O CO<sub>2</sub> está presente no planeta em três principais reservatórios: na atmosfera, nos oceanos e nos ecossistemas terrestres. A atividade humana tem aumentado a quantidade desse gás, principalmente no meio urbano, devido à queima de combustíveis fósseis por veículos e indústrias (GRANADOS; BAPTISTA; RIBEIRO, 2004). Assim, o NDVI pode revelar a capacidade da vegetação urbana de absorver esse gás poluente, e de certa forma mensurar a qualidade do ar urbano.

A abordagem realizada aqui foca na utilização do SIG para integração de dados obtidos por sensoriamento remoto e cálculo do NDVI, utilizando os polígonos dos setores censitários de forma a obter o valor médio do NDVI por setor, a fim de relacionar o resultado obtido com os dados censitários.

Para a identificação de áreas vegetadas é comumente utilizado o cálculo do NDVI, que representa a variabilidade espacial de atividade fotossintética. Para tal, são utilizadas as bandas do vermelho e no infravermelho próximo da imagem ASTER L1B de 10/04/2005.

Os valores de radiância da imagem são convertidos para uma escala de -1 a +1, na qual os valores positivos indicam presença de vegetação (variação de acordo com sua atividade fotossintética), e os valores negativos indicam as áreas sem vegetação (variação de acordo com a exposição e o tipo de superfície). Os valores negativos, então, são excluídos da imagem,

de modo que trabalhamos apenas com os resultados de áreas com presença de vegetação.

Os dados positivos, que indicam presença de vegetação, são integrados com os setores censitários, com a utilização de um SIG, por meio de análise zonal, de forma que, assim, obtemos a quantidade de verde por setor censitário. Essa transposição é feita a partir do valor médio de NDVI por setor.

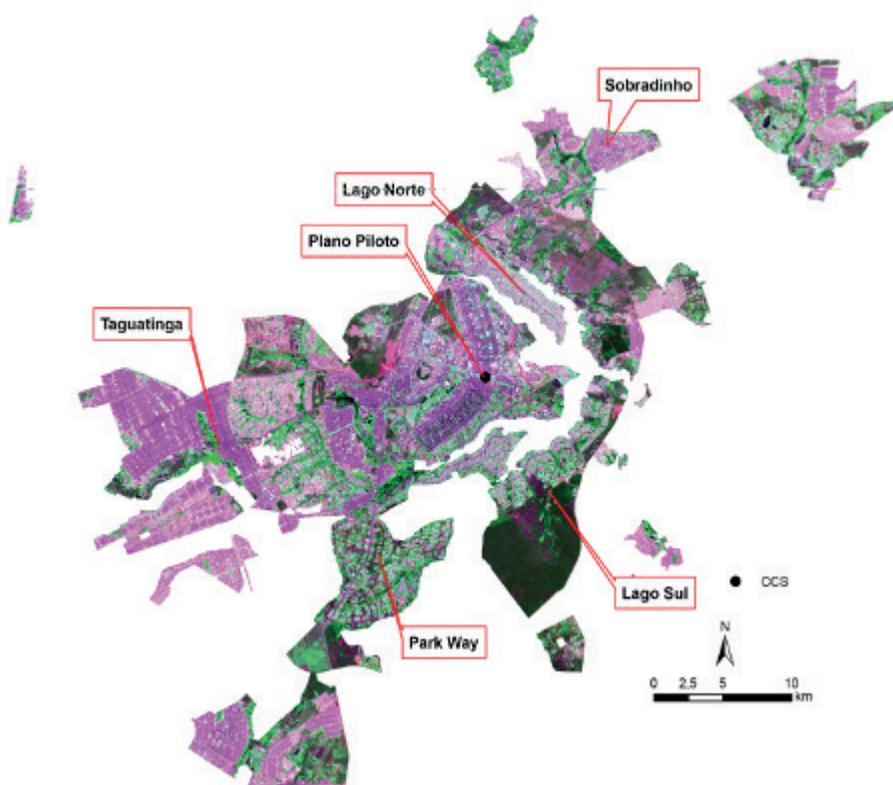
Após a transposição do NDVI para os setores censitários, normalizamos-lo em uma escala de -1 a +1, sendo que os menores valores indicam a situação de menor ou nenhum sequestro de carbono e os maiores valores indicam as áreas com melhor sequestro de carbono.

A Figura 1 ilustra as áreas verdes urbanas do Distrito Federal no qual há setores censitários urbanos.

Figura 1 – Imagem ASTER de 10/04/2005, na qual se destacam áreas verdes e antropizadas nas áreas onde há setores censitários. Fonte: RIBEIRO, 2008.

Na Figura 1, as áreas em tons de verde são as áreas vegetadas, em tons de marrom escuro vê-se as áreas de cerrado e em tons de magenta e branco as áreas antropizadas (construídas ou expostas, sem vegetação). Em uma simples análise visual dessa figura claramente percebe-se a ausência ou baixa quantidade de áreas verdes nas cidades periféricas ao Plano Piloto.

A Figura 2 ilustra a imagem processada para obtenção do NDVI. As tonalidades mais claras indicam maior atividade fotossintética e as áreas mais escuras indicam ausência dessa atividade. Mais uma vez pode-se perceber visualmente maior presença de áreas escuras nas cidades periféricas ao Plano Piloto, o que indica baixa quantidade ou ausência de vegetação.



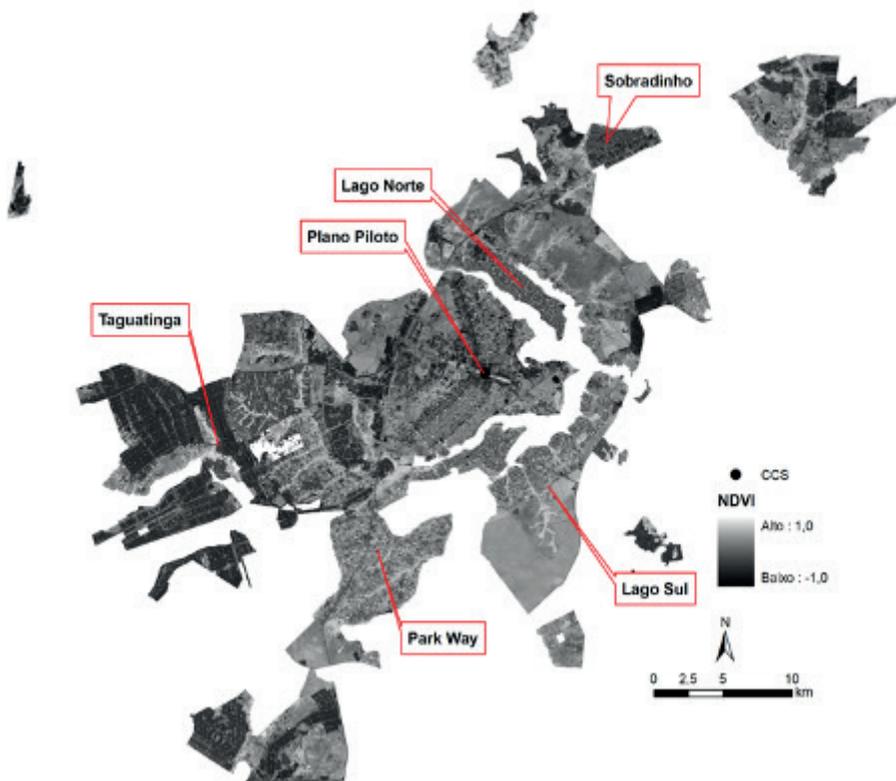
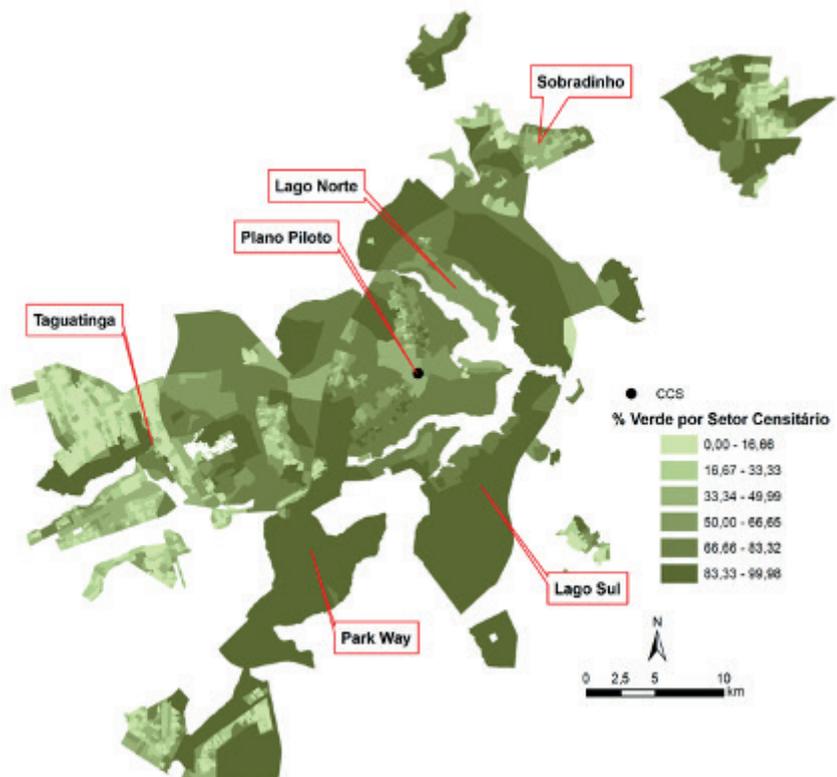


Figura 2 – Imagem NDVI do Distrito Federal. Fonte: RIBEIRO, 2008.

A Figura 3 ilustra a porcentagem de área verde por setor censitário. Como pode ser visto na região do Plano Piloto de Brasília, bem como no Lago Sul, Lago Norte e Park Way, essas localidades apresentam maior porcentagem de áreas verdes por setor censitário.

Figura 3 – Percentual de áreas verdes urbanas por setor censitário. Fonte: RIBEIRO, 2008.



Vê-se, então, um resultado muito elevado de verde urbano por habitante. Isso se dá, provavelmente, por dois aspectos:

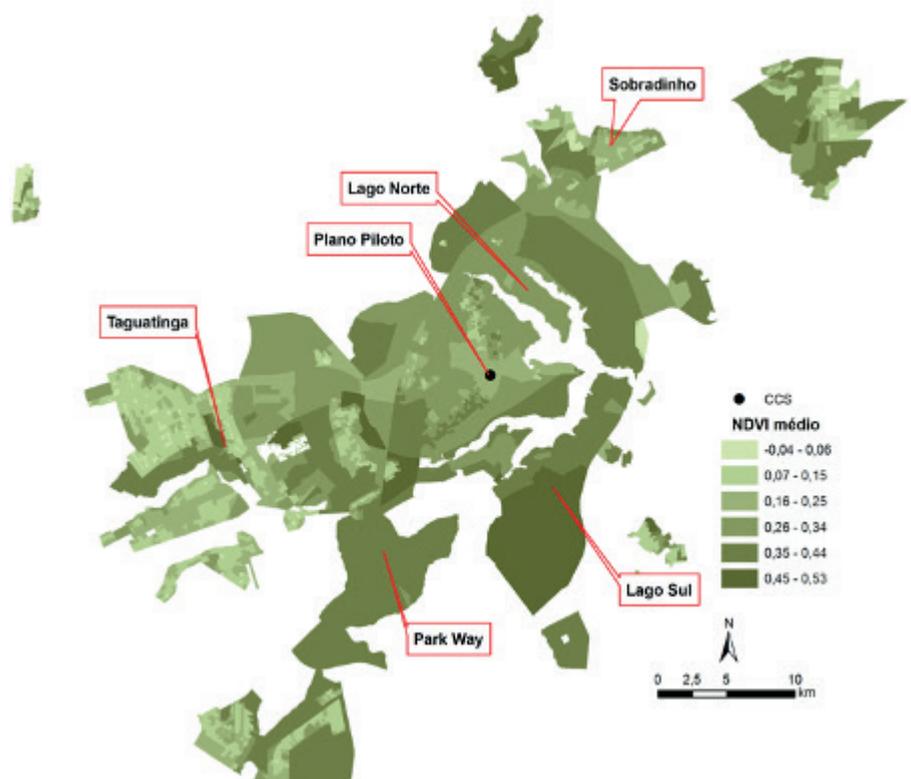
- A imagem utilizada, apesar de apresentar uma resolução espacial média (15 por 15 metros de pixel) não consegue separar com clareza as áreas com vegetação arbórea das áreas com vegetação arbustiva e gramínea. Isso superestima os valores de vegetação influente na qualidade de vida.
- Há vários setores censitários muito grandes e com pouca população. Isso influencia no cálculo da relação de área verde por habitante, também gerando um valor superestimado.

A Figura 3 ilustra a distribuição do NDVI médio por setor censitário e a Figura 4 ilustra a distribuição do NDVI normalizado.

Figura 4 – Distribuição NDVI médio por setor censitário.  
Fonte: RIBEIRO, 2008.

Pesquisas têm mostrado que o NDVI consegue captar a atividade fotossintética da vegetação mesmo em quantidades mínimas. A Figura 4 mostra o comportamento espectral para uma vegetação gramínea e duas arbóreas em um período seco.

É interessante notar que no período seco a gramínea apresenta maior resposta espectral, e por isso maior atividade fotossintética e maior sequestro de carbono. Como o Distrito Federal, em especial a área central (Plano Piloto, Lago Sul e Lago Norte), apresenta amplas áreas cobertas com gramíneas, essas atuam, no período seco, mais efetivamente para o sequestro de carbono do que as vegetações arbóreas.



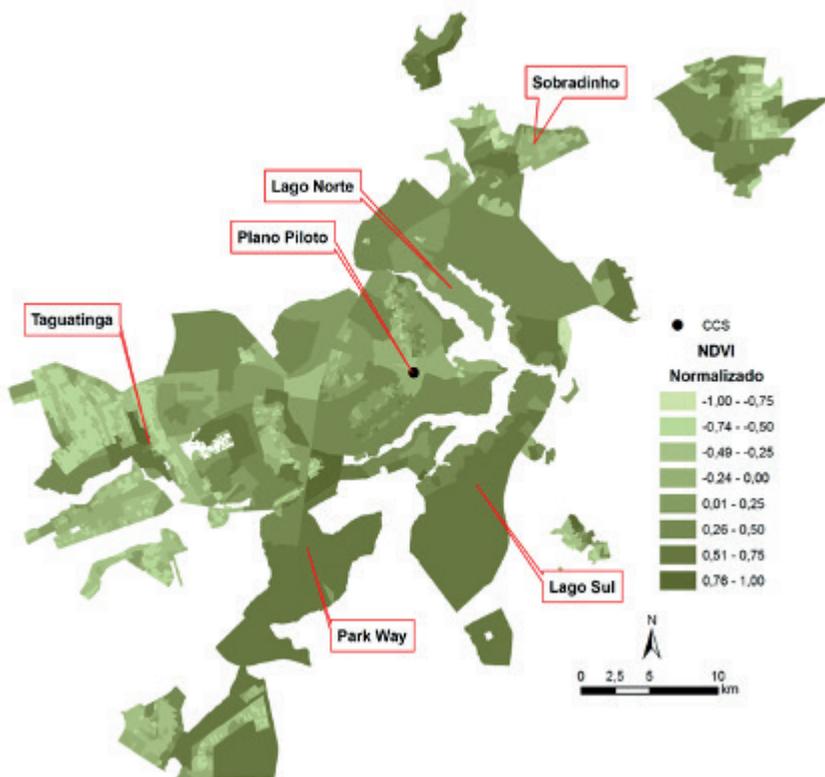


Figura 5 – Distribuição do NDVI normalizado. Fonte: RIBEIRO, 2008.

A partir da Figura 5, mas uma vez observa-se que as áreas do Plano Piloto, Lago Sul, Lago Norte e Park Way apresentam valores médios e normalizados maiores. Isso indica que nessas áreas há maior eficiência fotossintética e com isso maior presença de verde urbano. Nas

áreas urbanas mais periféricas, observam-se valores médios menores, o que indica que nessas áreas a presença de vegetação é reduzida.

Conforme o esperado, os tons mais escuros indicam as áreas com melhor situação referente à eficiência fotossintética, que se localizam na região próxima ao Plano Piloto. As cidades periféricas apresentam forte tendência a redução dessa eficiência, tanto que a correlação de Pearson ( $r$ ) entre a distância do Centro de Comércio e Serviços (CBD) e o NDVI médio por setor censitário foi de  $-0,465$ . A correlação negativa reforça a afirmação de que quanto maior a distância do CCS menor o sequestro de  $CO_2$ , e com isso pior a qualidade do ar para a população.

O NDVI, ao mensurar a quantidade de vegetação, consegue também indicar que os locais com maior eficiência apresentam melhor qualidade de ar. Como a região do Plano Piloto concentra uma grande circulação de veículos, a tendência é que ali haja maior concentração de  $CO_2$ , além de outros particulados provenientes da queima de combustível.

Outro estudo semelhante é o de Rodrigues, Sanches e Pereira (2010), no qual foi analisada a relação entre índices de configuração urbana, baseados na teoria da sintaxe espacial, e o verde urbano na RIDE-DF. O estudo foi conduzido a partir do cruzamento dos dados com os setores censitários de 2000, de forma a identificar se havia relação entre a forma urbana e a distribuição do verde urbano.

Os autores calcularam o Índice de Vegetação pela Diferença Normalizada (NDVI), a partir de imagens do satélite Landsat 5-TM. Os valores positivos, que representam áreas com atividade fotossintética, foram utilizados no estudo. As áreas com valores negativos foram descartadas.

Os dados de morfologia urbana foram gerados a partir da digitalização em tela, dos eixos axiais viários, tendo como base o OpenStreetMap. Após a obtenção desses, eles foram processados em um software específico, que gerou os índices de configuração urbana, sendo o principal deles o Índice de Integração.

Para comparação entre os valores de integração e o NDVI, utilizou-se a análise zonal, na qual os valores máximos de integração e médio de NDVI foram calculados por setor censitário. Dessa forma, os autores calcularam a correlação de Pearson, obtendo um resultado de 0,006, que é interpretado como sem correlação entre os dados.

Tendo em vista que essa análise levou em consideração a RIDE-DF como um todo e que a correlação obtida apresentou um número próximo a zero, procurou-se alcançar um valor maior para esta correlação. Para isso foi feita a mesma análise para a área de maior relevância no estudo, o Distrito Federal.

Ao confrontar novamente as mesmas variáveis para a região do DF, obteve-se um valor de  $r$  igual a 0,212, que indica uma correlação positiva entre fraca e moderada. Quanto ao coeficiente de determinação, o valor alcançado foi de 0,045, o que mostra que 4,5% da variação dos valores da variável dependente (NDVI) são explicados pela independente (integração). (RODRIGUES; SANCHES; PEREIRA, 2010)

Como os dados de correlações para a RIDE-DF e para o Distrito Federal foram baixos, Rodrigues, Sanches e Pereira (2010) levantaram possíveis fatores de interferência.

Dentro da análise do DF, um destes fatores é a existência de áreas que distorcem a correlação. Algumas áreas como o Lago Sul, Lago Norte, Park Way, por serem regiões que apresentam grande extensão e possuem valores baixos de integração são áreas segregadas no sistema. Estas localidades também apresentam grandes áreas verdes, principalmente em virtude do tamanho de seus lotes e da busca por uma melhor qualidade de vida de sua população. Outras localidades como Ceilândia, Taguatinga e Samambaia, por exemplo, são regiões nas quais o índice de verde urbano é muito baixo e também são áreas segregadas em relação ao sistema. Esse

fato é explicado pela alta densidade de área construída em detrimento das áreas verdes. Brasília, por outro lado, apresenta alta integração de suas vias aliada a grandes espaços verdes. (RODRIGUES; SANCHES; PEREIRA, 2010)

Assim, os autores consideraram que há fatores mais determinantes para a distribuição do verde urbano do que a configuração da cidade. Além disso, os diferentes usos do solo, nas Regiões Administrativas do DF, bem como o tamanho dos lotes e a renda familiar, influenciam na presença ou ausência de áreas verdes dentro dos lotes.

Por fim, Rodrigues, Sanches e Pereira (2010) recomendam o aumento de áreas verdes, nas áreas com maiores índices de integração, e aumento de integração nas áreas com os maiores índices de segregação. A primeira por concentrar grande fluxo de veículos e pessoas, sendo esses mais suscetíveis à poluição, e a segunda para aumentar o acesso de pessoas e veículos nessas áreas, tornando-as mais vivas e com melhor qualidade de habitabilidade.

## **5 - MÉTODOS PARA ANÁLISE DA PAISAGEM**



### **5.1 - ANÁLISE MULTICRITÉRIO**

Ao adotar a visão e práticas das Análises Multicritérios, observa-se que há duas abordagens quanto à classificação de variáveis para análise ambiental e como integrá-las em um ambiente computacional, segundo Cereda Junior (2011).

Na primeira abordagem usada para classificação multicritério, as classes temáticas e pesos são definidos com base na experiência dos pesquisadores, em questionários de avaliação ou entrevistas, formas que possuem forte carga de subjetividade. Observa-se que essa opção tem sido a mais adotada em trabalhos que procuram uma alternativa metodológica ao modelo booleano.

A segunda abordagem é baseada na definição de classes temáticas não pautadas somente na experiência ou em dados empíricos, mas com o auxílio de operadores matemáticos, o que possibilita que as variáveis, por si só, classifiquem-se em função de suas próprias características e relacionadas à localização geográfica. Alguns autores pontuam que a definição dos pesos dentro das classes pode oferecer, também os valores relativos

calculados, como o grau de importância de uma determinada ocorrência dos índices de fragilidade, no caso da metodologia ecodinâmica.

A utilização da análise multicritério, segundo Eastman (2006) é considerada um avanço significativo em relação ao procedimento convencional de cruzamento de planos de informação para a definição de áreas de interesse, sendo uma das técnicas empregadas, integrada aos Sistemas de Informações Geográficas, para a tomada de decisão.

Conforme afirma Vilas Boas (2005), as abordagens multicritérios oferecem formas de modelar os processos de decisão, nos quais entram em jogo: uma decisão a ser tomada; os eventos desconhecidos que podem afetar os resultados; os possíveis cursos de ação; e os próprios resultados. Esses modelos refletem, de maneira suficientemente estável, o juízo de valor dos decisores. Seu objetivo, portanto, é auxiliar os gestores na análise dos dados que são intensamente complexos no campo ambiental, e buscar a melhor estratégia de gestão do meio ambiente.

Autores como De Pablo e Pineda (1985) discutem a análise multicritério afirmando que essa busca uma visão global ou de conjunto, o que evita a análise individualizada de temas ou aspectos físicos, sem suposições a priori sobre as variáveis que desempenharão papel importante na definição das zonas de atuação, detectando tendências de variação e grupos de variáveis espacialmente relacionadas.

Os autores ainda afirmam que a automatização da análise cria a possibilidade de, rapidamente, efetuar aproximações para a descrição integrada do território, e que a análise de diferentes variáveis temáticas ocorre de forma integrada, apontando as interdependências espaciais em relação às unidades territoriais obtidas.

Para a integração dos fatores com base na abordagem multicriterial, vários métodos vêm sendo utilizados, como a Combinação Linear Ponderada (Weighted Linear Combination – WLC) e a Média Ponderada Ordenada (Ordered Weighted Averaging – OWA).

Voogd (1983) define a Combinação Linear Ponderada como o método no qual os fatores são padronizados de acordo com uma escala numérica comum, recebendo pesos e sendo combinados por meio de média ponderada. O resultado oferece um mapa de prioridades que pode ser compartimentado em classes temáticas *fuzzy* (EASTMAN, 2006).

Esse método, conforme salienta Torezan (2005), permite não apenas reter toda a variabilidade dos dados contínuos, mas oferece também a possibilidade dos parâmetros ambientais se compensarem uns com os outros. Dessa forma, um valor baixo de um determinado índice em uma variável para uma área qualquer pode ser compensado por um valor alto em outra

variável.

A Média Ponderada Ordenada, segundo Yager (1988), diferencia-se da Combinação Linear Ponderada principalmente pela presença de um segundo grupo de pesos, denominados pesos de ordenação (EASTMAN, 2006). Os pesos de fatores (Combinação Linear Ponderada), nesse método, são chamados de pesos de compensação (MALCZEWSKI, 1999).

Malczewski (2004) cita que, com o método da Média Ponderada Ordenada, tem-se a flexibilidade de assumir soluções que variam desde totalmente aversas a risco (operador de intersecção AND – um local deve atender a todos os critérios para ser incluído no conjunto de decisão) a totalmente arriscadas (operador de união OR – um local será incluído no conjunto de decisões se pelo menos um critério for atendido).

O método da Combinação Linear Ponderada é, por sua vez, formalizado por médias e, dessa maneira, suas soluções não são nem arriscadas e nem aversas a risco, porque sempre estão no meio dos extremos AND e OR (MALCZEWSKI, 2000).

A utilização de modelos de análise ambiental baseados em análise multicritério permite menor subjetividade na geração de mapas, uma vez que procura nos modelos matemáticos apoio na escolha de pesos de importância entre as variáveis consideradas. Assim, encontra-se uma menor influência da formação e de modelos pré-concebidos pelo pesquisador ou equipe envolvidos, lembrando, contudo, que tal experiência em hipótese alguma deve ser desconsiderada.

Para a utilização da lógica *fuzzy*, deve-se ter em mente que esse é um modelo, e assim sendo, é uma forma de se representar a realidade, que procura imitar ou reproduzir as ocorrências do mundo real, assim oferecendo a possibilidade de trabalhar a informação existente, fazer simulações e extrair novas informações que servirão na tomada de decisão. Como modelo de análise, faz-se necessária a escolha de metodologia adequada para cada situação, em que técnicas distintas geram mapas finais distintos.

Neste modelo, chamado de “baseado em conhecimento” (*knowledge-driven*, na tradução literal: orientado pelo conhecimento), são atribuídos valores às variáveis condicionantes do meio físico, em que o valor de  $x$  é associado a um valor  $m(x)$ , fornecido por meio da função de pertinência, e o par ordenado  $(x, m(x))$  é conhecido como conjunto *fuzzy*. A forma da função de pertinência não é necessariamente linear, podendo assumir qualquer formato analítico ou arbitrário apropriado ao problema modelado.

As funções de pertinência podem, também, ser expressas como listas ou tabelas de valores. Nesse caso, as classes dos mapas podem ser associadas a valores de funções de pertinência *fuzzy* por uma tabela de atributo.

O valor medido da variável mapeada pode ser categórico, ordinal ou de intervalo.

Conforme Meirelles (1997) salienta, a ideia da lógica *fuzzy* é a de evitar grandes dicotomias, que podem ocorrer quando a pertinência é expressa apenas como sendo completamente verdadeira ou totalmente falsa.

Como já salientado anteriormente, a metodologia ecodinâmica tem como diretriz principal o enfoque sistêmico, que permite uma concepção globalizante do meio e possibilita expressar a organização funcional do espaço, com o estudo das inter-relações de causa e efeito condicionadas pelas influências naturais e antrópicas (ALMEIDA, 2000).

Após as conversões da análise multicritério e suas abordagens, para geração da Carta Síntese, utiliza-se a função contida nos Sistemas de Informações Geográficas chamada de *Multi Criteria Evaluation* (MCE), utilizando o Método da Combinação Linear Ponderada (*Weighted Linear Combination* – WLC).

Também é possível utilizar o Método da Média Ponderada Ordenada (*Ordered Weighted Averaging* – OWA), que apresenta como diferencial um segundo grupo de pesos, denominados de pesos de ordenação.

## **5.2 - PROCESSO ANALÍTICO HIERÁRQUICO (AHP)**

Saaty (1991) propõe como técnica para a atribuição de pesos o chamado AHP (Analytic Hierarchy Process) – Processo Analítico Hierárquico, que a partir de diferentes pesos para cada variável (numérica), expressa a potencialidade a uma determinada variável estudada.

Gomes e Bias (2018) explicam que, após a divisão do problema em níveis hierárquicos, o AHP permite determinar de forma clara, e pela síntese dos valores dos agentes de decisão, uma medida global para cada uma das alternativas, priorizando-as ou classificando-as ao finalizar sua aplicação.

De acordo com Cunha, Oliveira e Silva (2001), o primeiro passo para a aplicação dessa técnica é a elaboração de uma relação de importância relativa entre as evidências. Essa relação é utilizada como dado de entrada em uma matriz de comparação pareada, onde são calculados os autovalores e autovetores da matriz.

Os pesos de cada membro *fuzzy* equivalem, então, aos autovetores da matriz de comparação pareada. Assim, conforme uma escala predeterminada, que vai de 1 a 9, onde o valor 1 equivale à importância igual entre os fatores, realiza-se a comparação. Com base nessa, a AHP pondera todos os critérios e subcritérios e calcula um valor de razão de consistência entre

[0-1], com 0 indicando a completa consistência do processo de julgamento.

O método Booleano consiste em se dispor de um conjunto de informações de entrada e de uma metodologia que permitem a descoberta de localizações que satisfazem um conjunto de critérios. Os dados de saída são representados por um mapa binário em que cada ponto do mapa satisfaz ou não as condições do modelo.

Segundo Weber e Hasenack (2001), o método AHP é apenas uma das possíveis formas de determinar pesos de variáveis para o processo de agregação dessas. Uma ponderação não necessita obrigatoriamente seu uso, pois os pesos podem ser determinados de várias outras formas, inclusive por atribuição direta com base em conhecimento empírico sobre o assunto. A partir da obtenção dos pesos, nesse capítulo, eles foram aplicados às variáveis padronizadas para a geração do mapa final de aptidão.

Gang e Yong (2021) utilizaram o Parque Costeiro da Baía de Shenzhen, na China, como objeto de pesquisa, para analisar o padrão espacial da vegetação, utilizando o método AHP. Do estudo foram obtidos: a qualidade visual e a eficiência ecológica.

Outro interessante estudo desenvolvido com o uso do método AHP, integrado a um Sistema de Informação Geográfica, foi realizado por Morandi (2018), para delimitar os corredores ecológicos entre as unidades de conservação do Cerrado. Os autores descrevem que o uso do método AHP, com base na possibilidade de aplicar pesos, melhora os resultados, facilitando a percepção desses. O estudo foi realizado na Reserva da Biosfera da Cadeia do Espinhaço, Minas Gerais - Brasil. Além do AHP e do SIG, aplicou-se métricas de paisagem.

O bioma do Cerrado ocupa uma proporção acentuada da vegetação brasileira. Em razão do clima predominante, esse bioma sofre constantes processos de incêndios, ocasionados de forma natural ou criminosa. Aplicando AHP e SIG, Mohammadi *et al.* (2010) analisaram os riscos ecológicos dos incêndios e os seus efeitos no uso do solo, na economia e na emissão de gases, desenvolvendo um mapa de risco de incêndios florestais.

## **6 - ESTUDOS DE CASO**

### **6.1 - ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DA VEGETAÇÃO NO CONTROLE DO ESCOAMENTO SUPERFICIAL**

O exemplo apresentado foi desenvolvido com o objetivo de analisar

a eficiência da vegetação no controle do escoamento superficial, com aplicação na Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu, localizada na parte leste do Distrito Federal, que tem grande importância no abastecimento de água do Distrito Federal e entorno, além de apresentar intenso processo de crescimento, com a conseqüente retirada da cobertura vegetal e a intensificação de processos erosivos.

O estudo utilizou uma análise multitemporal, por meio de ferramentas de geoprocessamento, para o período de 2000 e 2007, correlacionando parâmetros morfométricos, de declividade, de pedologia, de pluviometria, e de NDVI, integrando-os em uma plataforma de Sistema de Informação Geográfica, utilizando o modelo de ponderação de pesos.

Com base no resultado obtido, percebemos que, devido à redução da cobertura vegetal pela expansão natural das cidades, a Bacia apresenta certa fragilidade ambiental a processos erosivos ligados ao escoamento superficial, apesar da diminuição das áreas muito susceptíveis ao escoamento.

O fluxo para análise do nível de susceptibilidade foi estruturado de acordo com a Figura 6.



Figura 6 - Fluxo de integração e análise  
Fonte: BIAS; PIVELLO; GUEDES; ROCHA, 2012

## **6.2 - RISCO À EROSÃO ACELERADA COM USO DE TÉCNICA FUZZY PARA DIRETRIZES DE ORDENAMENTO TERRITORIAL – O CASO DE DESCALVADO/SP**

A problemática da erosão linear acelerada, principalmente no contexto urbano e regional, há muito é estudada e cartografada, seja em Escolas de Engenharia, Geociências ou Técnicas. Entretanto, com o avanço no uso dos Sistemas de Informações Geográficas, faz-se necessária a superação do modelo booleano e a utilização de sistemas *fuzzy*, como, por exemplo, com a técnica AHP (Processo Analítico Hierárquico), para geração dos mapas de propostas ou indicações de zoneamento.

Com o uso do AHP, é possível a avaliação e comparação de atributos em níveis diversos, muito importante em estudos de análise ambiental. A utilização dessa técnica, nesse capítulo, permitiu a comparação de fatores condicionantes, aos quais foram atribuídos pesos em função de sua relativa importância na deflagração do processo de erosão acelerada.

Assim, elaboramos a Carta de Risco Potencial à Erosão Acelerada do Município de Descalvado/SP, na escala 1:50.000, uma ferramenta cartográfica que permite aos gestores públicos a adoção de medidas criteriosas quando da análise e definição de políticas de uso e ocupação do solo, garantindo a preservação do meio ambiente e a segurança da população ali instalada.

## **6.3 - MAPEAMENTO DE FRAGILIDADE AMBIENTAL COM MÉTODOS MULTICRITÉRIO: O CASO DE SÃO CARLOS/SP**

A tentativa de apre(e)nder o território por técnicas, para posterior modificação e intervenção, é um fato que, para alguns pesquisadores, tornaram o *homem* humano. O entendimento do que cerca um grupo de indivíduos pode levar, no entanto, a uma leitura determinista ou mesmo uma sobreposição sem critério dos elementos considerados, gerando distorções no entendimento do complexo sistema dito ambiental (CEREDA JUNIOR; RÖHM, 2014).

Assim, não basta que haja uma coleta de dados e sua simples superposição; para dados espaciais, o acúmulo de mapas são necessários critérios técnicos, sociais e econômicos, bem como a discussão conceitual-me-

metodológica da representação do Espaço Geográfico. Por meio de teorias e orientações metodológicas, tal apreensão pode ocorrer não somente apropriando-se das partes componentes do sistema, mas sim da integração entre eles, como na Cartografia de Síntese. Dessa forma, métodos são necessários para a reorganização do sistema, transformando dados em informações (e essas em conhecimento), permitindo que gestores e a população possam pensar, analisar e agir no seu Espaço.

Para isso, os métodos multicritérios possibilitam romper com as representações estáticas do meio, superando o paradigma do inventário, sendo esse um dos objetivos da presente tese, a partir dos pressupostos da Fragilidade Ambiental e da utilização dos métodos multicritério da Combinação Linear Ponderada e da Média Ponderada Ordenada, gerando o Mapa de Fragilidade Ambiental para parte da Bacia do Rio Monjolinho, em São Carlos/ SP, ancorado na abordagem Ecodinâmica.

Assim, além do produto cartográfico que pode subsidiar ações do poder público, foi possível a comprovação da hipótese de que a adoção de um desses métodos, a partir do seu arcabouço teórico e articulação metodológica, possibilita caminhar rumo ao principal objetivo da Cartografia de Síntese e também do Planejamento, seja o urbano ou ambiental: a reintegração de variáveis que se concretizam territorialmente de maneira una e não isolada, podendo, com o uso do método da Média Ponderada Ordenada, haver a transferência da inteligência coletiva técnica e social para um Sistema de Informações Geográficas.

#### **6.4 - INTEGRAÇÃO DO MÉTODO AHP E SIG COMO INSTRUMENTO DE ANÁLISE DO NÍVEL DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL EM BACIAS HIDROGRÁFICAS**

O trabalho teve como objetivo principal determinar o nível de conservação da bacia hidrográfica, localizada no Distrito Federal, no Rio Melchior. Para isso, foi desenvolvido um modelo para identificação do nível de conservação dessa, com alternativas e critérios do meio físico e social. Os critérios e alternativas do modelo passaram por um processo de julgamento de pesos, usando o método multicritério Processo Analítico Hierárquico (AHP). Para auxiliar o estudo e a avaliação proposta e dos cálculos dos pesos atribuídos, foi utilizado o software Expert Choice.

Na elaboração do produto temático e do nível de conservação fizemos uso do procedimento da álgebra de mapas. As operações algébricas com

os mapas foram feitas de acordo com os pesos definidos e estabelecidos pelo AHP. Os resultados da integração do AHP com o Sistema de Integração Geográfica (SIG) mostraram que as variáveis relacionadas ao meio físico (uso do solo, pluviosidade, pedologia e declividade) e ao meio social (água, esgoto e lixo) permitiram conhecer o Nível de Conservação Ambiental da Bacia, fornecendo indicativos para tomada de decisão.

Com a utilização do AHP, o problema é estruturado em níveis hierárquicos, como forma de buscar uma melhor compreensão e avaliação. Na definição das hierarquias o nível 1 deve ser formado pelo objetivo principal. Os níveis 2 e 3 são formados pelos critérios e alternativas definidas pelo responsável pela pesquisa; no caso descrito, medir o nível de conservação do meio físico e social (Figura 7).

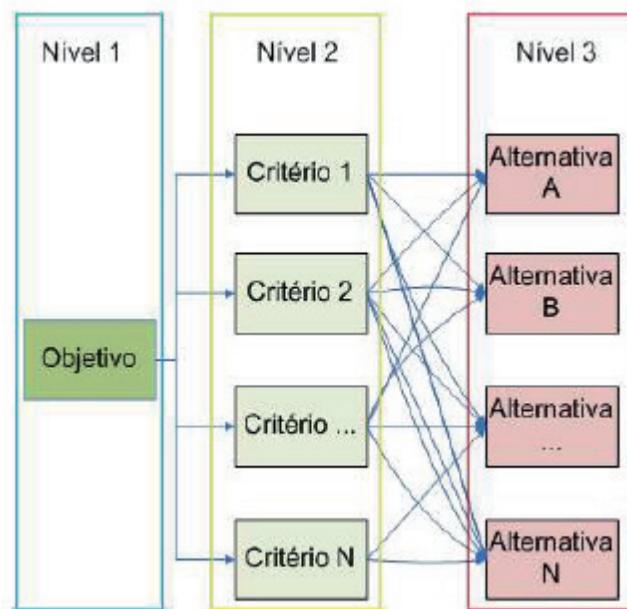


Figura 7 - Estrutura hierárquica do AHP  
Fonte: GOMES e BIAS, 2018

## 6.5 - DENDROMETRIA E INVENTÁRIO DE VEGETAÇÃO – UMA APLICAÇÃO NO CAMPUS DARCY RIBEIRO DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA/DF

A importância do verde é inegavelmente um fator na qualidade de um ambiente, necessitando o mapeamento dos espaços verdes. Os estudos e integrações desses, ainda mais distantes de realização apesar de sua aplicação, permitem analisar e integrar os seus dados no controle do impacto

da gota d'água no solo (efeito de splash), reduzindo os processos erosivos e conseqüentemente a degradação do solo por meio da erosão, o escoamento superficial e a sua influência na recarga de aquíferos, a carga de serapilheira produzida, dentro outros aspectos.

O projeto Smart Campus UnB, implementado com fomento da Fundação de Apoio a Pesquisa do Distrito Federal, desenvolveu o mapeamento de mais de 7.000 árvores do Campus Darcy Ribeiro. Os levantamentos foram efetuados com o apoio de Sistemas de Navegação por Satélite (GNSS – Global Navigation Satellite System), trabalhando no modo RTK – Real Time Kinematic, modelo Catlyst, produzido pela Trimble Navegação, com resolução espacial de 0,50m. O cadastramento foi realizado com apoio dos APPs – Esri Survey 123 e Esri Collector, existentes no licenciamento Site License da UnB.

Além do cadastramento posicional de cada indivíduo arbóreo, foi efetuada sua catalogação (inventário), considerando o DAP – Diâmetro na altura do peito, altura, a espécie, e a família, além de identificar alguma anomalia existente.

Um banco de dados com essas informações permitirá desenvolver uma série de acompanhamentos como: poda, controle do desenvolvimento dos indivíduos, cálculos de verde e de análise de qualidade ambiental no ambiente do campus etc.

## BIBLIOGRAFIA



ALMEIDA, J. A. P. de. Aplicação da Metodologia Sistêmica ao Estudo do Sítio Urbano de Feira de Santana – BA. **Sitientibus**, Feira de Santana, n. 22, p. 9-26, 2000.

ALVES, D. S. Sistemas de Informação Geográfica. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO, 1990. Anais... 1990. p.66-78.

ANGELIS, B. L. D. de. **A Praça no Contexto das Cidades:** o caso de Maringá/PR. 2000. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000. Disponível em: [http://www.dag.uem.br/prof/brucagen/material/index\\_pos\\_grad.htm](http://www.dag.uem.br/prof/brucagen/material/index_pos_grad.htm). Acesso em: 07 jan. 2008.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Ra'e Ga**, Curitiba, v.8, p.141-152, 2004.

BIAS, E.; PIVELLO, L.; GUEDES, S. C.; ROCHA, K. C. Análise da eficiência da vegetação no controle do escoamento superficial: uma aplicação na Bacia Hidrográfica do Rio São Bartolomeu, DF. **Geociências**, Rio Claro, v. 31, n. 3, p. 411- 429, 2012

BURROUGH, P. A. **Principles of geographical information systems for land resources assessment**. Nova York: Oxford University Press, 1986.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. Introdução. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.

M. V. (ed.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p.02-06

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. *In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1.; ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4., 1992, Vitória. Anais [...].* Vitória, 1992, p. 29-38.

CÂMARA, G. *et al.* **Spring**: integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. *Comput. Graph.* 20 (1996): 395-403.

CEREDA JUNIOR, A. **Áreas Verdes e Espaços Públicos**: o caso do Centro de São Carlos; Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Orientador: Pompeu Figueiredo de Carvalho, 2003.

CEREDA JUNIOR, A. Análise de fragilidade ambiental com métodos multicritério - críticas e proposta metodológica. 2011. Tese (Doutorado em Engenharia Urbana). Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana, UFSCar, São Carlos. 2011.

CEREDA JUNIOR, A.; RÖHM, S. A. Analysis of Environmental Fragility using Multi-Criteria Analysis (MCE) for Integrated Landscape Assessment. **Journal of Urban and Environmental Engineering**, v. 8, n. 1, p. 28–37, 2014.

CUNHA, E. R. S. P.; OLIVEIRA, M. V.; SILVA, F. R. M. Utilização da técnica de processo analítico hierárquico (AHP) na avaliação da “favorabilidade” para a prospecção mineral de cromo na região de Pinheiros Altos, município de Piranga, MG, Brasil. **Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 54, n. 2, 2001. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-44672001000200009&lng=in&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672001000200009&lng=in&nrm=iso). Acesso em: 10 abr 2021.

DANTAS, M. E.; ARMESTO, R. C. G.; SILVA, C. R. da; SHINZATO, E. Geodiversidade e análise da paisagem: uma abordagem teórico-metodológica. **Terræ Didática**, Campinas, v.11, n.1, p.4-13, 2015.

EASTMAN, J. R. Decision Support: decision strategy analysis. *In: CLARK UNIVERSITY (ed.). IDRISI Andes Guide to GIS and Image Processing*. Worcester: Clark Labs, 2006. p. 123-144.

GANG, L.; YONG, L. Optimization spatial pattern method for vegetation landscape in bay based on AHP. **Microprocessors and Microsystems**, v. 83, Article 104041, 2021. ISSN 0141-9331. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2021.104041>.

GOMES, R. de C.; BIAS, E. S. Integração do Método AHP e SIG como instrumento de análise do nível de conservação ambiental em Bacias Hidrográficas. **Geociências**, Rio Claro, v. 37, n.1, p. 167-182, 2018.

GRANADOS, B. P.; BAPTISTA, G. M. de M.; RIBEIRO, R. J. da C. Desenvolvimento de um Índice Espectral à Análise do Processo Fotossintético da Vegetação – IFOT. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 3., 2004, Brasília. Anais [...].* Brasília, 2004.

GREGORY, I. N.; ELL, P. S. **Historical GIS**: technologies, methodologies, and scholarship. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

HENDRIX, W. G.; FABOS, J. G.; PRICE, J. E. An ecological approach to landscape planning using geographic information system technology. **Landscape and Urban Planning**, v. 15, n. 3-4, p.211-225, 1988.

LOBODA, C. R.; ANGELIS, B. L. D. de. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos, usos e funções. **Revista Ambiência**, Guarapuava, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005. Disponí-

vel em: <https://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/157/185>. Acesso em: 06 jan. 2008.

LOMBARDO, M. A. Ilha de calor nas metrópoles: O exemplo de São Paulo. Ed. HUCITEC, São Paulo, 1985, 244p.

LOMBARDO, M. A. Vegetação e clima. *In*: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba, 1990, p. 1-13.

MALCZEWSKI, J. **GIS and multicriteria decision analysis**. New York: John Wiley, 1999.

MALCZEWSKI, J. On the use of Weighted Linear Combination method in GIS: common and best practice approaches. **Transactions in GIS**, v. 4, n. 1, p. 5-22, 2000.

MALCZEWSKI, J. GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. **Progress in Planning**, v. 62, n. 1, p. 3-65, 2004.

MARTINS, S. V. Monitoramento da arborização de ruas de Belo Horizonte. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, 1994. Anais... 1994. p.421-430.

MEDEIROS, J. S.; CÂMARA, G. GIS para Estudos Ambientais. *In*: CÂMARA, G.; DAVIES, C.; MONTEIRO, A. M. V. (ed.). **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. cap. 10, p. 1- 35.

MEIRELLES, M. S. P. **Análise integrada do ambiente através de Geoprocessamento**: uma proposta metodológica para elaboração de zoneamentos. 1997. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

METZGER, J.P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, Campinas, v.1, p.1-9, 2001.

MOHAMMADI, F.; SHABANIAN, N.; POURHASHEMI, M.; FATEHI, P. Risk zone mapping of forest fire using GIS and AHP in a part of Paveh forests. **Iranian Journal of Forest and Poplar Research**, Tehran, v.18, n.4, p.569-586, 2010.

MONTEIRO, C.A. de F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: Editora IGEOG/USP, 1976.

MORANDI, D. T. **Delimitação de corredor ecológico entre unidades de conservação no cerrado brasileiro**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2018.

MORATO, R. G.; KAWAKUBO, F. S.; LUCHIARI, A. O Geoprocessamento como subsídio ao estudo da fragilidade ambiental. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 10., 2003, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 2003.

MUCHAILH, M. C. **Análise da paisagem visando à formação de corredores de biodiversidade**: estudo de caso da porção superior da bacia do rio São Francisco Falso, Paraná. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

NUCCI, J. C. **Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). 2. ed. Curitiba: O Autor, 2008.

PABLO, C. L. de; PINEDA, F. D. Análisis multivariante del territorio para su cartografía ecológica: ensayo preliminar en la provincia de Madrid. **Anales de Geografía de la Universidad Complutense**, Madri, v. 5, p. 235-260, 1985.

RIBEIRO, R. J. da C. **Índice Composto de Qualidade de Vida Urbana**: aspectos e configuração espacial, socioeconômicos e ambientais urbanos. 2008. Tese (Doutorado

em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

RODRIGUES, C. A. O.; SANCHES, F. S. B.; PEREIRA, I. A. B. Análise morfológica da RIDE-DF e seus aspectos ambientais no que tange ao verde urbano. *In: SEMINÁRIO NACIONAL GOVERNANÇA URBANA E DESENVOLVIMENTO METROPOLITANO*, 2010, Natal. **Anais** Seminário Nacional Governança Urbana e Desenvolvimento Metropolitano, Observatório das Metrôpoles, Natal, 2010.

ROUSE, J. W., Jr.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring Vegetation Systems in the Great Plains with ERTS, Washington, DC, 3 ERTS Symposium, NASA SP-351, NASA. v. 1, p. 309-317, 1974.

ROMERO, M. A. B. **Arquitetura Bioclimática do Espaço Público**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1991.

SANTOS, R. F.; CARVALHAIS, H. B.; PIRES, F. Planejamento ambiental e Sistemas de Informações Geográficas. **Caderno de Informações Georreferenciadas - CIG**, Campinas, ISSN 1415-5869, v. 1, n. 2, 1997.

SOUZA, N. M. **Contribuição à cartografia geotécnica com uso de geoprocessamento: sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas**. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1994.

TOGASHI H. F. Interpretação da paisagem: uma tarefa interdisciplinar. **Cuadernos de Geografía - Revista Colombiana de Geografía**, BOGOTÁ, n. 18, p.71-81, 2009. ISSN: 0121-215X.

TOREZAN, F. E. **Proposta metodológica para subsidiar a determinação do grau de impacto ambiental em empreendimentos minerários na região de Descalvado e Analândia**. 2005. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

VILAS BOAS, C. L. D. Análise da aplicação de métodos multicritérios de decisão na gestão de recursos hídricos. *In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS*, 16., 2005. João Pessoa. **Anais** [...]. João Pessoa, 2005.

YAGER, R. R. On ordered weighted averaging aggregation operators in multicriteria

decision making. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, v. 18, n. 1, p. 183-190, 1988.

VOOGD, H. **Multicriteria evaluation for urban and regional planning**. London: Pion, 1983.

WEBER, E.; HASENACK, H. **Avaliação de Áreas para Instalação de Aterro Sanitário Através de Análise em SIG com Classificação Contínua dos Dados**. Canoas - RS: Universidade Luterana do Brasil, 2001.

ZUQUETE, L. V.; PEJON, O. J.; GANDOLFI, N.; RODRIGUES, J. E. Mapeamento Geotécnico: Parte 1 - Atributos e Procedimentos Básicos para a Elaboração de Mapas e Cartas. *Geociências*, n. 16, p. 491-524, 1997.

# ANÁLISE DA PAISAGEM POR MEIO DE SENSORIAMENTO REMOTO

Edson Eyji Sano  
Daniel Moraes de Freitas

## 1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo, vamos abordar alguns aspectos da paisagem brasileira do ponto de vista de imagens de satélite. Para tirar o máximo de proveito em termos de informações que as imagens de satélite são capazes de produzir sobre diferentes aspectos biológicos, físicos e ambientais da superfície terrestre, é preciso ter conhecimento o mais sólido possível dos princípios físicos envolvidos no processo de aquisição de dados de sensoriamento remoto. Tal conhecimento passa pelo entendimento da natureza ondulatória e corpuscular da radiação eletromagnética (REM), da interação da radiação com a atmosfera e com os diferentes tipos de alvos e feições presentes na superfície terrestre, dos diferentes modos de aquisição de sensores imageadores embarcados em aeronaves ou satélites e de vários outros aspectos. Por causa da limitação no número de páginas disponibilizadas para cada capítulo do livro, vamos dedicar somente algumas páginas a esses fundamentos de sensoriamento remoto. No entanto, para aqueles interessados em se aprofundar mais nessa temática, recomendamos a leitura de diversos livros-textos já disponíveis na literatura, em especial, do livro editado por J. R. Jensen e traduzido por José Carlos Neves Epiphânio e colaboradores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) intitulado Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma Perspectiva em Recursos Terrestres (Editora Parêntese) (Jensen, 2009) e o livro editado por Paulo Roberto Meneses e colaboradores da Universidade de Brasília (UnB) intitulado Reflectância dos Materiais Terrestres: Análise e Interpretação (Editora Oficina de Textos) (Meneses; Almeida; Baptista, 2019).

Da mesma forma, é impossível esgotar todos os aspectos da paisagem que podem ser abordados com base na análise de imagens de sensoriamento

to remoto. Nesse sentido, preferimos dar ênfase às principais características fitofisionômicas e suas correspondentes dinâmicas de conversão para agropecuária dos dois biomas mais extensos do País: Amazônia e Cerrado. Este capítulo apresenta ainda os principais sistemas de monitoramento do uso e cobertura vegetal baseados em imagens de satélite atualmente existentes no País e conclui apontando desafios que ainda permanecem abertos mesmo com o notável avanço dos últimos anos em termos de sistemas de aquisição de dados remotos e opções de algoritmos de processamento de dados na nuvem.

## 2. FUNDAMENTOS DE SENSORIAMENTO REMOTO

### 2.1. ASSINATURA ESPECTRAL DE ALVOS



O princípio físico que permite o uso de dados de sensoriamento remoto na análise de paisagens é o fato de que cada alvo ou feição no terreno possui sua própria assinatura espectral. Em outras palavras, cada alvo reflete a REM incidente em diferentes proporções e em diferentes comprimentos de onda. Por exemplo, uma cobertura vegetal densa reflete uma alta quantidade de energia incidente (em torno de 40%) na faixa espectral do infravermelho próximo (comprimento de onda que varia aproximadamente de  $0,7 \mu\text{m}$  a  $2,5 \mu\text{m}$ ) e uma baixa quantidade (menos de 10%) na faixa espectral do vermelho (aproximadamente entre  $0,6 \mu\text{m}$  e  $0,7 \mu\text{m}$ ). Um solo escuro rico em matéria orgânica absorve grande parte da REM incidente.

Um sensor imageador multiespectral opera em diferentes faixas espectrais da REM, conhecidas como visível, infravermelho próximo e infravermelho de ondas curtas ou infravermelho médio. Isso significa que, em uma imagem multiespectral, um determinado alvo ou feição no terreno pode apresentar diferentes tonalidades de cinza. Por exemplo, uma cobertura vegetal verde aparece com tonalidade de cinza escura no comprimento de onda do vermelho e uma tonalidade de cinza clara no comprimento de onda do infravermelho próximo. Na **Figura 1**, é mostrada uma imagem de satélite obtida sobre uma área com plantio de café irrigado com sistema de irrigação por pivô-central no oeste da Bahia nas faixas espectrais do vermelho e infravermelho próximo. Percebe-se que a maioria dos plantios de café sob sistema de irrigação por pivô-central, identificados pela geometria circular na imagem, aparece com um padrão de cinza predominantemente

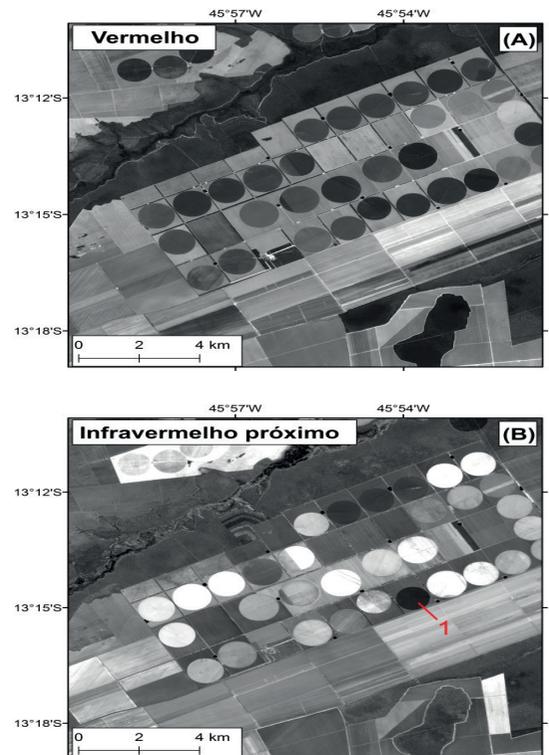
escuro na faixa espectral do vermelho por causa da forte absorção da REM relacionada com a atividade fotossintética das folhas verdes. Na faixa do infravermelho próximo, os plantios aparecem com tonalidade de cinza clara por causa da alta reflexão da REM devido à estrutura interna das folhas, fazendo com que as plantas não se superaqueçam. Uma das exceções em relação a esse padrão espectral é o pivô-central identificado pelo número 1 na Figura 1B. Esse pivô aparece com tonalidade de cinza escuro em ambas as faixas espectrais, indicando que essa área poderia estar com plantio recente de café e que o sistema de irrigação estava ligado quando da passagem do satélite. A umidade elevada de solos absorve a REM incidente de forma intensa. Somente com inspeção de campo é possível determinar com certeza qual o tipo de cultura agrícola está presente em cada pivô. Em outras palavras, os autores deste capítulo utilizaram o próprio conhecimento de campo para afirmar que o plantio mostrado na figura em questão se trata de plantio de café.

**Figura 1.** Variações na tonalidade de cinza de plantios de café irrigado sob sistema de irrigação por pivô-central no oeste da Bahia nas faixas espectrais do vermelho e do infravermelho próximo. As imagens mostradas nesta figura foram obtidas pelo satélite europeu Sentinel-2A em 13 de julho de 2020. O pivô-central no. 1 destoa dos demais por apresentar tonalidade de cinza escura no infravermelho próximo, provavelmente porque a cultura estava em fase inicial de crescimento e o pivô estava ligado durante a passagem do satélite.

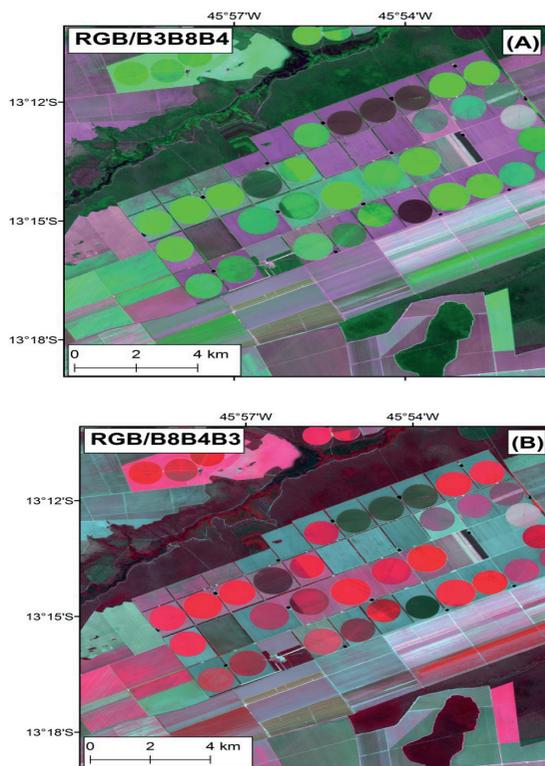
Organizador: Os autores.

A grande maioria dos usuários prefere analisar imagens multiespectrais de satélite coloridas ao invés de imagens monocromáticas em preto e branco. A geração de composições coloridas é um artifício computacional que é feito por diferentes aplicativos de processamento digital de imagens. Três imagens obtidas em diferentes faixas espectrais, denominadas de bandas espectrais, são selecionadas e, em seguida, atribuídas às três cores primárias, azul (B), verde (G) e vermelha (R). Aqui, é importante fazer distinção entre essas cores primárias com as três faixas espectrais do visível, igualmente denominadas de azul, verde e vermelha.

A **Figura 2** mostra dois exemplos de composições coloridas RGB da mesma área com plantio de café irrigado no oeste da Bahia. Na Figura 2A,



as cores primárias R, G e B foram associadas às bandas espectrais obtidas nas faixas do vermelho (comprimento de onda central de 0,665  $\mu\text{m}$ ), infravermelho próximo (0,842  $\mu\text{m}$ ) e verde (0,560  $\mu\text{m}$ ). Nessa composição colorida, a vegetação sadia aparece com coloração esverdeada. Na Figura 2B, as cores primárias R, G e B foram associadas às bandas espectrais obtidas nas faixas do infravermelho próximo, vermelho e verde. Nesse caso, as áreas com vegetação sadia aparecem com tonalidade avermelhada. Cada usuário pode escolher a composição colorida de sua preferência. Alguns preferem a vegetação sadia na cor verde por causa da compatibilidade dessa cor com a natureza (vegetação sadia na natureza possui coloração esverdeada). Outros preferem vegetação sadia na cor vermelha, pois o olho humano consegue discriminar melhor nuances de vermelho do que de verde. Outra possibilidade é o uso da cor azul para a vegetação sadia, no entanto, raramente essa composição colorida é utilizada, uma vez que é incomum encontrar alvos azuis na natureza.



**Figura 2.** Composição colorida RGB das bandas 3 (faixa espectral do verde), 4 (faixa espectral do vermelho) e 8 (infravermelho próximo) do satélite Sentinel-2A sobre uma área com plantios de café sob sistema de irrigação por pivô-central no oeste da Bahia. Em (A), as bandas 3, 4 e 8 foram associadas às cores primárias R, G e B, respectivamente. Em (B), as bandas 3, 4 e 8 foram associadas às cores primárias B, G e R, respectivamente. Organizador: Os autores.

## 2.2. RESOLUÇÃO ESPACIAL

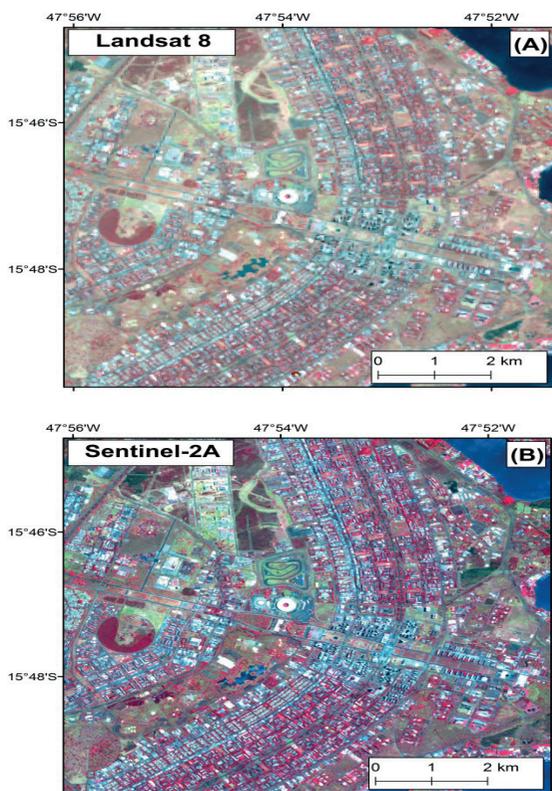


A resolução espacial dos diferentes sensores imageadores define o nível de detalhamento dos produtos a serem obtidos com base em dados de sensoriamento remoto. Atualmente, existem satélites que obtêm imagens com menos de 1 metro de resolução espacial até os que operam com resolução espacial da ordem de 1 km. A princípio, quanto mais fina a resolução espacial, maior é a capacidade de discriminar diferentes tipos de alvos presentes na paisagem. No entanto, quando a área de estudo é relativamente extensa, o volume de dados a serem analisados pode inviabilizar a sua utilização. Por exemplo, para cobrir todo o território nacional com imagens ortorretificadas do satélite RapidEye, com tamanho de pixel igual a 5 metros e área coberta pelas

imagens de 50 km x 50 km, são necessárias mais de 14.000 cenas. Quando o satélite Landsat é considerado (resolução espacial de 30 metros e tamanho de imagens de 185 km x 185 km) esse número se reduz para algo em torno de 250 cenas.

Na **Figura 3**, são mostradas imagens obtidas por dois sensores ópticos com resoluções espaciais moderadas de 30 metros (satélite Landsat 8) e 10 metros (satélite Sentinel-2A) do centro da cidade de Brasília, Distrito Federal (DF). As bandas espectrais de ambas as cenas foram adquiridas nas faixas do verde, vermelho e infravermelho próximo. Nessas imagens, áreas com cobertura vegetal sadia aparecem com coloração avermelhada, enquanto áreas construídas (asfaltos e edifícios) aparecem com coloração azulada. Percebe-se que a cena do Sentinel-2A permite melhor identificar as feições espectrais presentes no terreno, tais como as áreas verdes, os edifícios e o sistema viário, em comparação com a cena obtida pelo satélite Landsat 8. Conforme sugerido por Meneses (2012), dependendo da resolução espacial do sensor, pode-se estabelecer empiricamente as correspondentes escalas de visualização (**Tabela 1**). Nesse sentido, as imagens do satélite Landsat 8, obtidas com resolução espacial de 30 m, permitem mapeamentos na escala de 1:100.000, enquanto as imagens do satélite Sentinel-2, obtidas com resolução espacial de 10 m, permitem mapeamentos na escala de 1:40.000.

Outra questão que frequentemente é levantada pelos intérpretes de dados de sensoriamento remoto é como definir a área mínima de mapeamento em função da resolução espacial das imagens. Para responder a esse questionamento, é preciso primeiro definir o número mínimo de pixels necessário para delimitar um objeto ou feição no terreno, com relativa segurança. Experiências anteriores mostram que esse número mínimo é da ordem de 6 pixels x 6 pixels, podendo ser maior ou menor, dependendo das características espectrais dos alvos presentes na imagem. Para uma cena com resolução espacial de 30 metros, considerando o número mínimo de 6 pixels x 6 pixels, tem-se que a área mínima de mapeamento é de 32.400 m<sup>2</sup> (30 m x 30 m x 36 pixels = 32.400 m<sup>2</sup>), ou seja, algo em torno de 3 hectares.



**Figura 3.** Composições coloridas RGB das bandas espectrais nas faixas do verde, vermelho e infravermelho próximo dos satélites Landsat 8 (A) e Sentinel-2A (B) da região central de Brasília, Distrito Federal. As imagens foram obtidas em 18 de agosto de 2020 e em 19 de setembro de 2020, respectivamente. Percebe-se um contraste significativamente melhor para a imagem do Sentinel-2A por causa da sua resolução espacial mais fina.

Organizador: Os autores.

**Tabela 1.** Escalas aproximadas de visualização máxima em função da resolução espacial dos sensores imageadores, determinadas empiricamente por meio de análise visual de imagens em composições coloridas realçadas.

Resolução espacial (m)	Escala
1	1: <10.000
5	1:20.000
10	1:40.000
30	1:100.000

Fonte: adaptada de Meneses (2012).

### 1.3 - RESOLUÇÃO TEMPORAL



A periodicidade de obtenção de imagens por um determinado sensor imageador define a sua resolução temporal. Os dois satélites multiespectrais mais antigos em operação, isto é, as plataformas Landsat dos Estados Unidos e *Satellite Pour l'Observation de la Terre* (SPOT) da França, possuem resoluções temporais de 16 dias e 28 dias, respectivamente. Essa periodici-

dade só é possível porque esses satélites operam em órbita heliosíncrona, ou seja, o satélite passa no mesmo ponto da superfície terrestre na mesma hora do dia. Esses dois satélites cruzam a linha do equador entre 10h e 10h30min, horário local. Antes desse horário, o ângulo de elevação solar é muito baixo, provocando excesso de sombreamento nos alvos presentes na paisagem. Depois desse horário, o ângulo de elevação solar é muito alto, provocando falta de sombreamento nos alvos. De fato, a diferença no nível de sombreamento entre distintas feições no terreno é um dos critérios para diferenciá-las nas imagens. Essa é uma das principais justificativas da maioria dos sensores passivos, ou seja, sensores que dependem de radiação solar, operarem nessa faixa de horário. O plano de órbita é aproximadamente norte-sul e ortogonal em relação ao sentido de rotação da Terra. Para um satélite que é colocado a uma altitude de 900 km, o tempo para completar uma volta inteira ao redor da Terra é de aproximadamente 90 minutos.

Com o lançamento das plataformas Terra, em dezembro de 1999, e Aqua, em maio de 2002, a NASA disponibilizou, pela primeira vez, diversos sensores como o *Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS), capazes de obterem dados com periodicidade quase diária. Para dar conta do grande volume de dados que seriam gerados quase que diariamente, os sensores foram desenvolvidos para operarem com resolução espacial moderada. Por exemplo, o sensor MODIS opera com resolução de 250 m, 500 m e 1 km, dependendo da faixa espectral e do modo de imageamento.

Algumas agências espaciais têm investido no lançamento de constelações de satélites para reduzir a periodicidade de aquisição de imagens e, ao mesmo tempo, manter a resolução espacial no melhor nível possível. Esse é o caso, por exemplo, do satélite alemão RapidEye, lançado em agosto de 2008, e formado por uma constelação de cinco microssatélites multiespectrais colocados em uma mesma órbita. A revisita pode ser diária para visadas *off-nadir* ou de 5,5 dias para visadas a nadir. A resolução espacial é de 6,5 metros e as imagens são comercializadas com tamanho de pixel de 5 m, após passar pelo processo de ortorretificação. RapidEye foi lançado com o objetivo de atender as necessidades de monitoramento da produção agrícola em diferentes regiões do mundo na estação chuvosa (agricultura de sequeiro). Aqui, a premissa era de que o aumento no número de passagens dos satélites em áreas agrícolas aumentaria as chances de obtenção de imagens sem cobertura de nuvens durante o ciclo de crescimento das culturas agrícolas.

Os satélites da Agência Espacial Europeia (ESA) denominados de Sentinel-1 e Sentinel-2 são outros exemplos na linha de constelação de satélites. Sentinel-1 corresponde a um conjunto de dois satélites denominados de Sentinel-1A e Sentinel-2A, lançados em abril de 2014 e em abril de 2016, respectivamente. Trata-se de satélites de radar de abertura sintética (SAR), que operam na banda C (faixa espectral em micro-ondas, comprimento de onda em torno de 5 cm). Cada satélite possui resolução temporal de 12 dias ou de 6 dias quando as passagens dos dois satélites são combinadas. A ESA lançou outra constelação de dois satélites ópticos em 2015 e 2017, denominada de Sentinel-2A e Sentinel-2B. O lançamento de constelação de satélites colocadas em uma mesma órbita parece ser uma tendência em termos de plataformas de coleta de dados de satélites de recursos naturais.

### 3. PAISAGENS TÍPICAS DO BRASIL



#### 3.1. OS BIOMAS BRASILEIROS

Em 2004, atendendo a uma demanda da Secretaria de Biodiversidade e Florestas do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) lançou o mapa dos biomas brasileiros continentais na escala 1:5.000.000, subdividindo o país em seis grandes biomas (IBGE, 2004) (**Figura 4**): Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. A partir desse lançamento, o conceito de bioma tornou-se bastante popular e aceito no Brasil tanto no meio acadêmico como pela sociedade em geral, principalmente pela sua simplicidade. Um bioma pode ser definido como uma região geográfica contínua, constituída por formações vegetacionais próprias e identificáveis em escala regional e com condições geoclimáticas similares. Segundo essa definição, manchas de vegetação típica de Cerrado que ocorrem em algumas regiões do bioma Amazônia, notadamente nos estados do Amapá e Roraima, são incorporadas no bioma Amazônia na forma de enclaves.

O bioma Amazônia ocupa aproximadamente 49% do território brasileiro, seguido por Cerrado (24%), Mata Atlântica (13%), Caatinga (10%), Pampa (2%) e Pantanal (2%). Em 2019, o IBGE lançou uma atualização do mapa, com ampliação de escala para 1:250.000 e com a delimitação do Sistema Costeiro-Marinheiro (IBGE, 2019). Outra grande diferença entre os dois mapas

de biomas brasileiros é a incorporação, no mapa na escala de 1:250.000, de uma extensa região localizada no norte do estado do Piauí pelo bioma Cerrado, anteriormente classificada como pertencente ao bioma Caatinga. Há controvérsias nessa incorporação, uma vez que as condições de precipitação dessa região são típicas do semiárido nordestino. A seguir, são apresentadas as principais características das paisagens naturais e antrópicas da Amazônia e do Cerrado, ilustradas com composições coloridas RGB de imagens obtidas pelo satélite Sentinel-2A da ESA. Por questões de limitações no número de páginas e para que a leitura não fique exageradamente cansativa, os autores preferiram não apresentar as paisagens predominantes dos outros quatro biomas. Isso não significa que esses biomas apresentem importância secundária em termos de biodiversidade ou produção de alimentos e energia para o País.

**Figura 4.** Mapa dos biomas brasileiros na escala de 1:5.000.000. Fonte: IBGE (2004).

## 3.2. BIOMA AMAZÔNIA

### 3.2.1. COBERTURA VEGETAL NATURAL

O bioma Amazônia é notadamente conhecido pelas formações florestais tropicais de terra firme e terras baixas (várzeas). As árvores podem alcançar dezenas de metros de altura e o dossel é bastante heterogêneo em termos de densidade de espécies arbóreas e arbustivas. Recentemente, uma equipe de cientistas brasileiros e britânicos publicou um artigo na revista *Frontiers in Ecology and the Environment* relatando a descoberta da árvore mais alta na Amazônia: um exemplar da espécie *Dinizia Escelsa*, popularmente conhecida como angelim vermelho, de 88 metros, circundada por sete outras árvores com alturas superiores a 80 m (Gorgens *et al.*, 2019). Essas árvores encontram-se dentro de uma unidade de conservação de uso sustentável no estado do Pará, a Floresta Estadual do Paru, que faz divisa com o estado do Amapá.



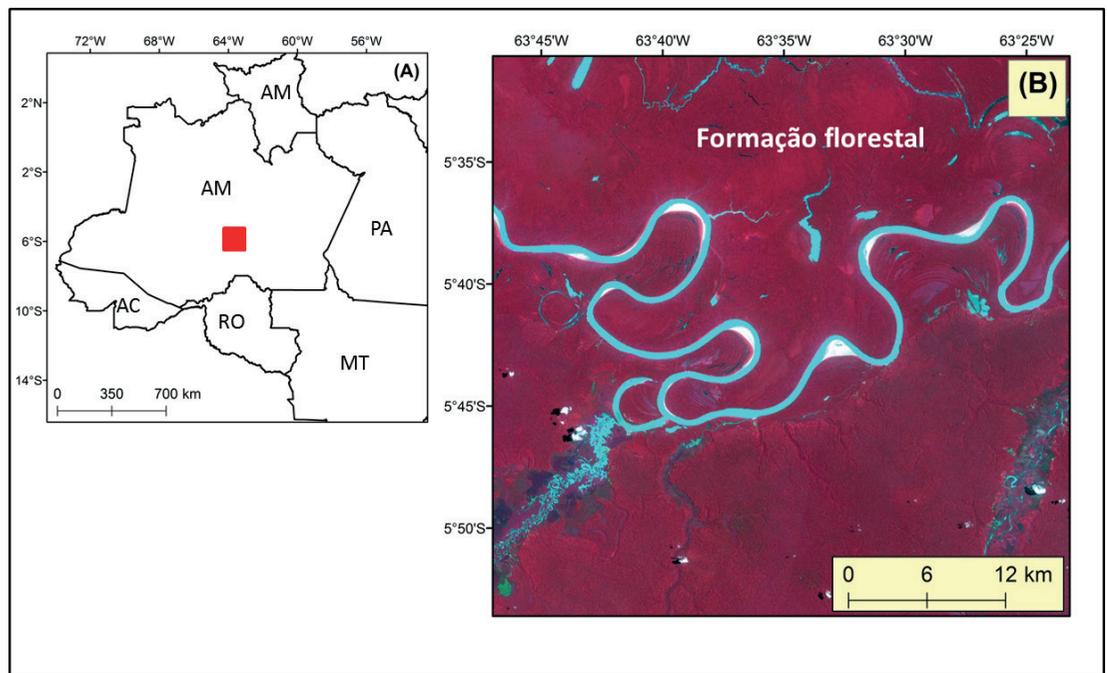
As irregularidades nas alturas das diferentes espécies arbóreas e a eventual queda de árvores provocam, no topo do dossel do bioma Amazônia, a presença marcante de sombreamentos. Suspeita-se que esses sombreamentos fazem com que os valores de índices de vegetação derivados de imagens de satélite fiquem maiores na estação seca do que na estação chuvosa, ao contrário do que ocorre em outros biomas como Cerrado e Caatinga. De acordo com Galvão *et al.* (2011), na estação seca, os ângulos de elevação solar são maiores durante o horário de passagem do satélite, o que reduz o sombreamento no topo do dossel e, conseqüentemente, aumenta os valores de índices de vegetação.

As várzeas são as representantes típicas de florestas ou campos de terras baixas, e ocorrem ao longo dos rios e planícies onde são periodicamente alagadas na estação chuvosa. Tipicamente, as várzeas ocorrem ao longo da calha principal do rio Solimões/Amazonas e seus principais tributários e ocupam uma área aproximada de 250 mil km<sup>2</sup> (aproximadamente 6% do bioma). A largura da várzea varia de algumas centenas de metros no Alto rio Solimões, em torno de 50 km no Médio e Baixo Amazonas e até 200 km na foz do rio Amazonas (IBAMA, 2008). A biodiversidade das várzeas é menor que as de florestas de terra firme, pois o número de espécies vegetacionais que possuem mecanismos morfofisiológicos tolerantes ao processo de inundação sazonal é menor. Essas áreas de várzeas, quando inundadas, podem ser confundidas com desmatamento por corte raso, pois ambas as feições apresentam tonalidades escuras nas imagens de satélite, tanto nas imagens de radar como nas imagens ópticas. Outras formações que se destacam no bioma Amazônia são as matas de igapó que ocorrem em áreas permanentemente alagadas e os enclaves de Cerrado que ocorrem notadamente nos estados do Amapá, Mato Grosso, Rondônia, Roraima e Pará. Esses enclaves são conhecidos como savana amazônica ou lavrados, cobrem uma área relativamente extensa na Amazônia Legal (233 mil km<sup>2</sup>, cerca de 3% do bioma) e apresentam várias espécies vegetais e animais endêmicas. Sua conversão em agricultura raramente tem sido mapeada ou monitorada.

A **Figura 5** ilustra um exemplo de uma área com cobertura florestal de terra firme no município de Tapauá, Amazonas. O rio que aparece no centro da imagem é o rio Purus, afluente da margem direita do rio Amazonas. Trata-se de uma área de floresta primária praticamente intacta (cor magenta na imagem) e com presença de algumas áreas de inundação, caracterizadas pela tonalidade cinza-escuro na composição colorida.

**Figura 5.** Composição colorida RGB das bandas 8, 4 e 3 do satélite europeu Sentinel-2A, obtida em 20 de setembro de 2020, ilustrando áreas de formações florestais de terra firme (coloração magenta) e de várzea (tonalidade escura) no município de Tapauá, estado do Amazonas. Em (A), a localização do recorte da imagem no estado do Amazonas. Organizador: Os autores.

3.2.2. Cobertura vegetal antrópica



As coberturas vegetais antrópicas mais representativas do bioma Amazônia são as pastagens cultivadas, as culturas agrícolas e a vegetação secundária. Essas coberturas antrópicas são resultantes do processo de desmatamento por corte raso, o qual sofreu intensificação a partir dos anos 1990. Esse processo de desmatamento começa no início da estação chuvosa e atinge o seu pico no final da estação chuvosa, no mês de abril. As árvores e arbustos derrubados são deixados no solo para serem queimados no pico da estação seca (agosto e setembro). Frequentemente as árvores de porte maior, com maior valor de mercado entre as madeiras, são retiradas antes do início do corte raso. Essa retirada é conhecida como corte seletivo. Os principais responsáveis pelo desmatamento na Amazônia são os grileiros que praticam desmatamento para fins de especulação de terras, os assentamentos rurais do Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), os pecuaristas para produção de carne bovina e os agricultores para produção de grãos.

Áreas extensas de pastagens cultivadas são encontradas, por exemplo, ao redor de Porto Velho, Rondônia, e em todo o estado do Pará, enquanto áreas extensas de plantio de grãos, notadamente soja, algodão e milho safrinha, são encontrados, por exemplo, na região de Sinop, Mato Grosso. Nas margens da rodovia BR-163, que liga Cuiabá a Santarém, principalmente na região do município de Novo Progresso, Pará, são encontradas grandes frentes de desmatamento por corte raso, ilegais em sua maioria.

Entende-se por desmatamento ilegal, aquelas áreas derrubadas sem licença emitida por agência ambiental estadual ou federal, mesmo que esteja de acordo com o Código Florestal vigente (BRASIL, 2012). As margens da rodovia BR-230 (rodovia Transamazônica), principalmente ao longo do trecho Lábrea-Apuí no estado do Amazonas, é outro exemplo de *hotspot* de desmatamento por corte raso.

Muitas dessas áreas desmatadas são abandonadas, levando à formação de uma classe de vegetação denominada vegetação secundária, um tipo de cobertura vegetal em processo de regeneração. As áreas de vegetação secundária podem ser classificadas como vegetação natural ou como vegetação antrópica, dependendo do estágio de regeneração. Essa separação é bastante subjetiva ao ser obtida por meio de imagens de sensoria-mento remoto ou mesmo em nível de campo, constituindo-se em uma das classes mais complexas de ser mapeada e monitorada no bioma Amazônia. A **Figura 6** mostra um recorte de imagem do satélite Sentinel-2A no município rondoniense de Ariquemes, com predomínio de pastagens cultivadas e vegetação secundária. A coloração azul-claro indica pastagens bem ma-nejadas, isto é, sem a presença de rebrota da vegetação nativa, enquanto a coloração azul-escuro indica pastagens mal manejadas, ou seja, com presença acentuada de rebrota da vegetação nativa.

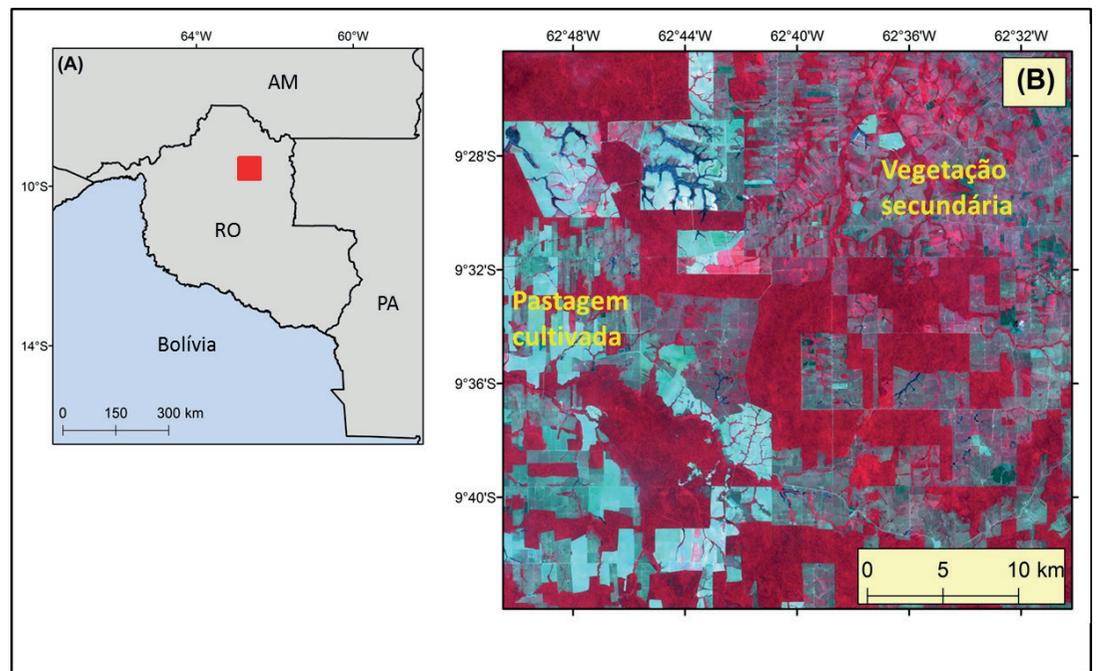
### 3.3. BIOMA CERRADO



#### 3.3.1. COBERTURA VEGETAL NATURAL

A vegetação natural do Cerrado é composta por um mosaico de forma-ções florestais, savânicas e campestres em diferentes proporções, dependen-do da região. Por vegetação natural, entende-se aquelas áreas que apresen-tam cobertura vegetal original, com ou sem a presença de atividade antrópica. Segundo essa definição, áreas denominadas de pastagens nativas são compu-tadas como cobertura vegetal natural, mesmo que a maior parte dessas áreas seja utilizada para criação de gado. A formação florestal corresponde a um dossel contínuo ou descontínuo, com predomínio de espécies arbóreas, en-quanto a formação savânica é constituída pela presença de árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem a formação de dossel contínuo. Finalmente, a formação campestre possui predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, mas sem a presença de árvores na paisagem.

**Figura 6.** Composição colorida RGB das bandas 8, 4 e 3 do satélite europeu Sentinel-2A, obtida em 07 de outubro de 2020, ilustrando presença de áreas antrópicas (pastagem cultivada e vegetação secundária) no município de Ariquemes, Rondônia. Em (A), a localização da imagem no estado de Rondônia. Organizador: Os autores.

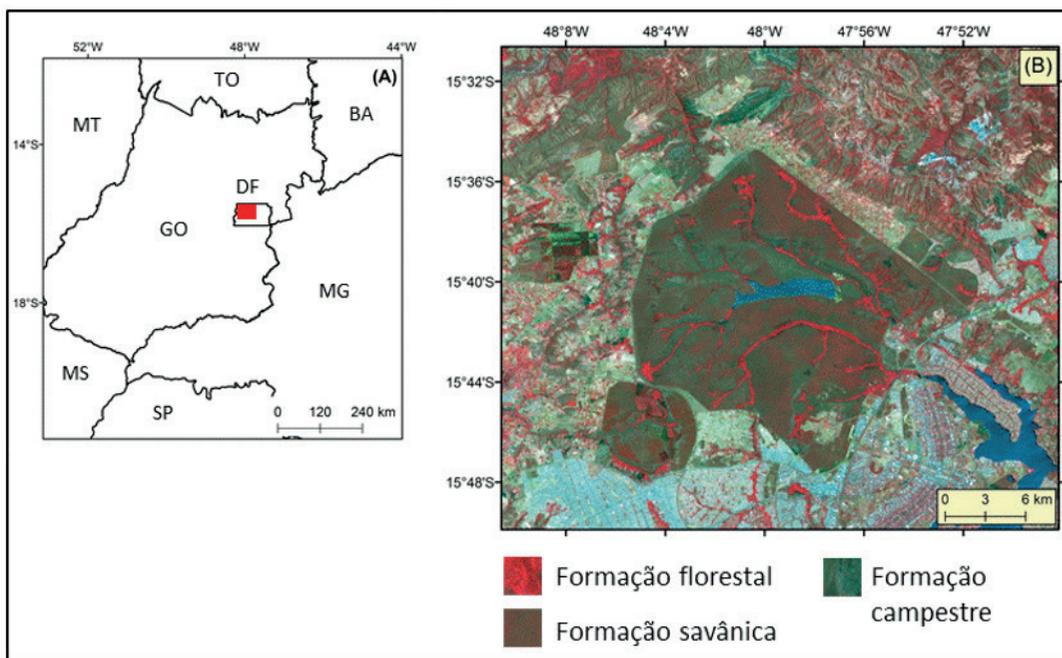


A vegetação do Cerrado é ainda caracterizada pela forte sazonalidade climática (seis meses de estação seca e seis meses de estação chuvosa). Nesse sentido, o mapeamento de fitofisionomias do Cerrado torna-se mais complexo e menos preciso sempre que se utiliza uma única cena para cada grade de imagem. Portanto, recomenda-se o uso de séries históricas de imagens para levar em consideração esse efeito de sazonalidade cuja intensidade é distinta dependendo da fitofisionomia. A possibilidade de processamento de imagens na nuvem em plataformas como as do Google™ ou da Amazon™ tem viabilizado o uso de séries temporais de imagens de satélite para mapeamento de uso e cobertura de terras em escala de bioma ou mesmo em escala nacional. O Projeto MapBiomas é um exemplo de uma iniciativa multi-institucional do Brasil para produção de mapas anuais de uso e cobertura de terras dos seis biomas brasileiros utilizando séries temporais de imagens do satélite Landsat (Souza Jr. *et al.*, 2020).

A **Figura 7** ilustra um exemplo de uma área coberta por vegetação nativa do Cerrado em um recorte de imagens do satélite europeu Sentinel-2A. A imagem cobre a maior unidade de conservação de proteção integral localizada em uma área urbana no Brasil, o Parque Nacional de Brasília. Nessa figura, que corresponde a uma composição colorida RGB das bandas 8 (infravermelho próximo), 4 (vermelho) e 3 (verde), as formações florestais aparecem com coloração avermelhada, enquanto as formações savânicas e campestres aparecem com tonalidades marrom-avermelhada e esverdeada

(predomínio de solo exposto e vegetação seca), respectivamente.

Grosso modo, atualmente o Cerrado apresenta metade do bioma coberto com vegetação nativa enquanto a outra metade já se encontra antropizada. Na porção norte do bioma, há um predomínio da vegetação nativa, enquanto na porção sul do bioma, predomina a cobertura vegetal antrópica, reflexo da própria história de ocupação do Cerrado, que começou da região sul para a região norte. A classe de cobertura vegetal antrópica mais expressiva em área no Cerrado são as pastagens cultivadas (aproximadamente 30%) (Scaramuzza *et al.*, 2017), encontradas praticamente em toda a extensão do bioma, em maior (exemplo, nordeste do estado de Goiás) ou menor proporção (por exemplo, oeste da Bahia), dependendo da região. As culturas anuais, notadamente soja, milho, algodão, café e cana-de-açúcar, ocupam cerca de 9% do bioma. Esses plantios ocupam extensas regiões com topografia plana, denominadas de chapadas e com solo predominantemente do grupo de Latossolos. São os casos de Luís Eduardo Magalhães na Bahia, Jataí e Rio Verde em Goiás e Lucas do Rio Verde e Sorriso em Mato Grosso, cujas regiões são conhecidas pela sua elevada produtividade e intensa mecanização agrícola.

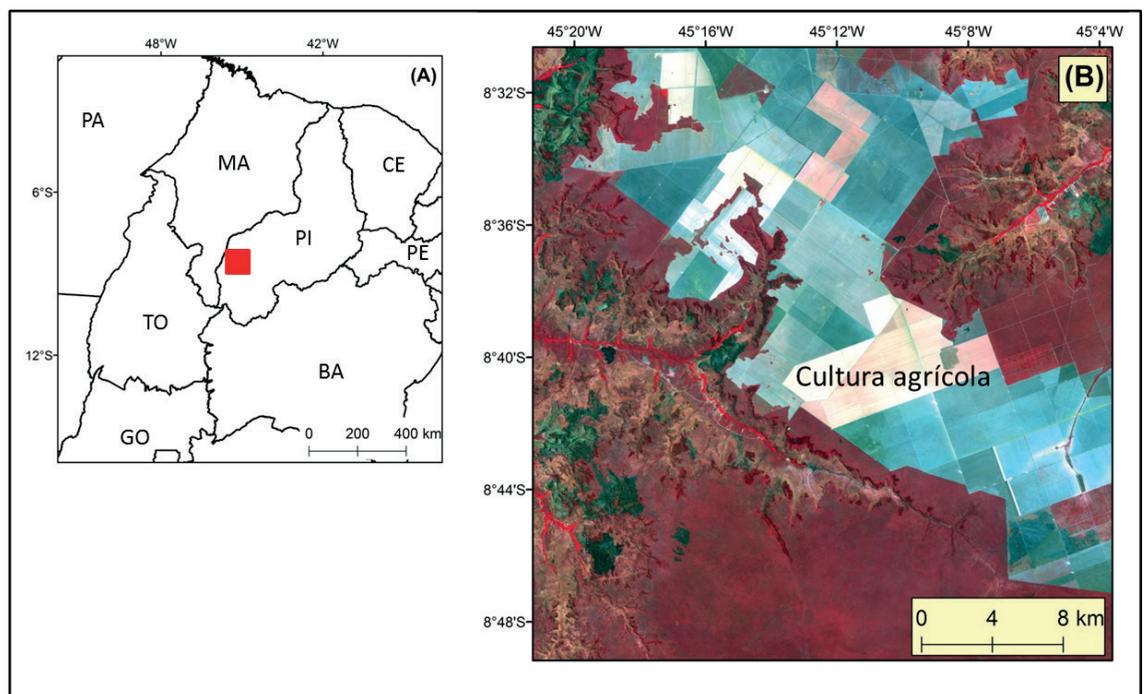


**Figura 7.** Composição colorida RGB das bandas 8, 4 e 3 do satélite europeu Sentinel-2A, obtida em 19 de setembro de 2020, ilustrando áreas de formações florestais, savânicas e campestres no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal (DF). Em (A), a localização do recorte da imagem no DF. Organizador: Os autores.

A região conhecida como MATOPIBA, composta por 337 municípios dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, é a mais nova fronteira agrícola do Cerrado e a quarta maior região produtora de grãos do Brasil, atrás apenas de Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul. Essa região pro-

duz 13% do total de grãos produzidos no país (Silva *et al.*, 2020). A topografia plana, os custos baixos de aquisição de terras, as propriedades físicas favoráveis do solo para o plantio de grãos e a possibilidade de uma boa logística para exportação dessas *commodities* agrícolas, via porto do Itaqui no Maranhão, contribuíram para o estabelecimento da fronteira agrícola nessa região. A **Figura 8** ilustra o avanço da fronteira agrícola no MATOPIBA, mais especificamente no sul do estado do Piauí, no município de Baixa Grande do Ribeiro. A porção sul da imagem, caracterizada pela coloração avermelhada e textura lisa, corresponde a uma área plana com vegetação do tipo Cerrado Ralo (formação savânica). Essa área é fortíssima candidata a ser ocupada pela agricultura em um futuro bastante próximo.

**Figura 8.** Composição colorida RGB das bandas 8, 5 e 4 do satélite europeu Sentinel-2A, obtida em 21 de setembro de 2020, ilustrando o avanço da agricultura de sequeiro sobre áreas de chapada na região de MATOPIBA (município de Baixa Grande do Ribeiro). Em (A), a localização do recorte da imagem no estado do Piauí. Organizador: Os autores.



## 4. SISTEMAS BRASILEIROS DE MONITORAMENTO DA PAISAGEM

### 4.1. MONITORAMENTO DO DESMATAMENTO

#### 4.1.1. PROJETO PRODES

Por causa da sua importância na conservação da biodiversidade de florestas tropicais e na mitigação de efeitos climáticos globais, o monitoramento do desmatamento na Amazônia brasileira tem merecido grande

atenção. O monitoramento efetivo da Amazônia começou com o lançamento do Projeto de Monitoramento do Desmatamento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite (PRODES) em 1988 pelo INPE com o objetivo de produzir taxas anuais de desmatamento por corte raso para fins de políticas públicas (MAURANO; ESCADA; RENNO, 2019). O período de monitoramento inicia-se em 1º de agosto de um determinado ano até o dia 31 de julho do ano seguinte.

O PRODES tem sido baseado na análise de imagens do satélite Landsat, mas, sempre que necessário, tem sido complementado com a análise de imagens do satélite sino-brasileiro CBERS-2/2B/4 e do satélite indiano RESOURCESAT LISS-3. Por exemplo, em 2012, com a descontinuação de obtenção de imagens pelo satélite Landsat 7, por causa de falhas no corretor de linhas de varredura, dados do PRODES de 2012 foram gerados com forte dependência do satélite RESOURCESAT LISS-3. A área mínima de mapeamento do PRODES é de 6,25 hectares. Essa área corresponde a um quadrado de 250 m x 250 m, o que equivale à área mínima mapeável de 0,1 cm x 0,1 cm em produtos cartográficos na escala de 1:250.000. Em 1988, as imagens do PRODES eram interpretadas visualmente pelos pesquisadores do INPE a partir de composições coloridas impressas em papel fotográfico na escala de 1:250.000. As áreas desmatadas eram desenhadas manualmente em um papel transparente conhecido como *overlay*, e digitalizadas via mesas digitalizadoras em tamanho A0 (84,1 cm x 118,9 cm), acopladas a microcomputadores com programas de processamento digital de imagens ali instalados. De acordo com INPE (2021a), os dados gerados pelo PRODES têm sido utilizados para: i) certificação de cadeias produtivas do agronegócio como a Moratória da Soja e o Termo de Ajustamento de Conduta da pecuária bovina; ii) geração de relatórios de inventário nacional de emissões de gases de efeito estufa; e iii) doações monetárias da Noruega e Alemanha ao governo brasileiro, via Fundo Amazônia.

Recentemente, o PRODES foi estendido para o bioma Cerrado, gerando-se dados anuais de desmatamento para esse bioma a partir de 2013 e dados bianuais para o período 2000–2012. A área mínima de mapeamento é de 1 ha. A legenda do PRODES Cerrado é composta pelas seguintes classes: antrópico (com correspondente ano de supressão vegetal natural), água e não-observado (regiões com cobertura de nuvens). O restante das áreas são consideradas formações naturais. Áreas em regeneração e áreas agrícolas abandonadas foram classificadas como formações naturais. Áreas queimadas com padrão geométrico regular foram consideradas pertencen-

tes à classe antrópica. Maiores detalhes do PRODES Cerrado podem ser encontrados em Parente *et al.* (2021).

#### 4.1.2. SISTEMA DETER

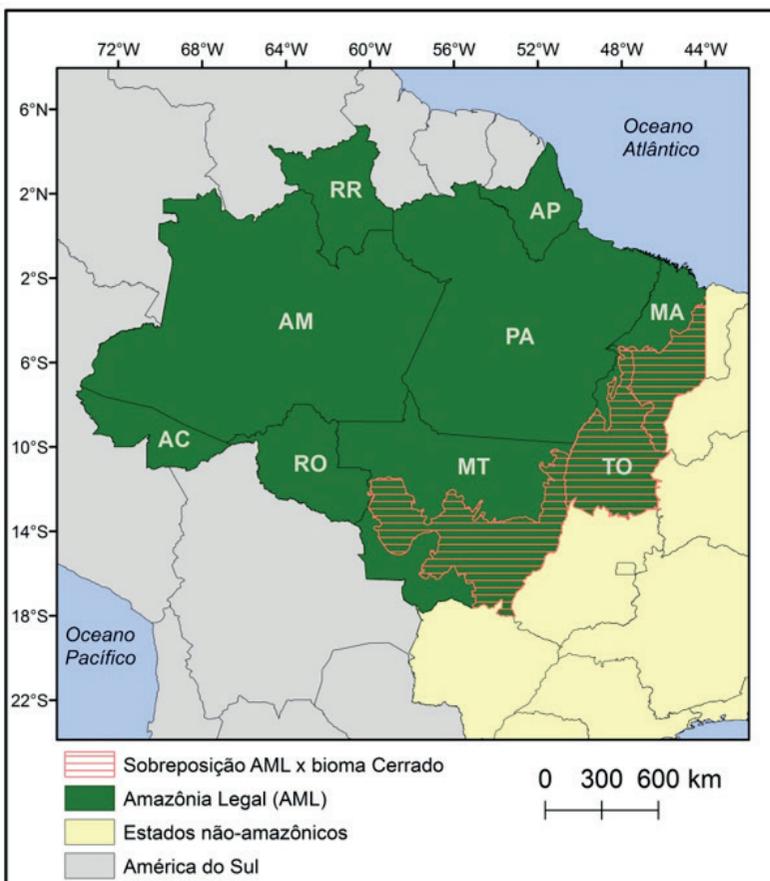


Outro sistema de monitoramento de desmatamento, criado pelo INPE em 2004, é o Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER). O DETER corresponde a um sistema de alertas de desmatamento e degradação florestal e visa fornecer subsídios à equipe de fiscalização, combate e controle de desmatamento do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). No período 2004–2017, o DETER foi baseado nos dados diários do sensor MODIS a bordo do satélite Terra, que opera com resolução espacial de 250 m. A área mínima de detecção é de 25 hectares. A partir de 2015, o INPE começou a operar uma nova versão do DETER, denominada de DETER-B (Diniz *et al.*, 2015), com o intuito de monitorar desmatamentos menores que 25 ha. Para isso, o sensor MODIS foi substituído pelo sensor *Advanced Wide Field Sensor* (AWiFS) do satélite RESOURCESAT-2, que opera com resolução espacial de 56 m e periodicidade de 5 dias, complementadas com o sensor *Wide Field Imager* (WFI) do satélite CBERS-4, com resolução espacial de 64 m. Com isso, a área mínima de detecção passou para aproximadamente 3 ha.

No final de 2019, o IBAMA fez uma demanda ao INPE para implementar um novo sistema de monitoramento de alertas de desmatamento baseado em um conjunto de satélites que operam com resolução espacial moderada de 10 m a 30 m, periodicidade de 10 a 30 dias e com disponibilização de imagens de forma gratuita na rede mundial de computadores. Nesse sentido, são utilizadas todas as imagens sem cobertura de nuvens obtidas pelos satélites Landsat 8, Sentinel-1 (radar), Sentinel-2 (óptico) e CBERS-4. O sistema foi denominado de Deter Intenso (INPE, 2021b). Com a combinação desses satélites, é possível reduzir a taxa de revisita de uma determinada área para 1-2 dias com uma área mínima mapeável em torno de 1 ha. Atualmente, o DETER Intenso está operando em cinco áreas prioritárias de fiscalização nas regiões de Anapu (PA), Apuí (AM), Candeias do Jamari (RO), Extrema (RO) e Altamira (PA), totalizando uma área de 484 mil km<sup>2</sup>. O objetivo principal do Deter Intenso é qualificar os alertas de desmatamento para fiscalização em campo, segundo critérios pré-estabelecidos em um algoritmo de inteligência artificial. Um polígono de 10 ha pode ser mais

prioritário para fiscalização do que outro de 500 ha, desde que o primeiro esteja ativo e o outro já esteja consolidado. Por polígono ativo, entende-se aquela área de desmatamento que vem crescendo em ritmo acelerado em um curto período de tempo.

Aqui, é importante ressaltar que tanto o PRODES como o DETER utilizam, como área de estudo, a Amazônia Legal que é mais extensa do que o bioma Amazônia. A Amazônia Legal corresponde a um limite político criado pela Lei Federal no. 5.173 de 1966 (BRASIL, 1966) para facilitar políticas públicas de incentivos fiscais na região amazônica e cobre uma área aproximada de 5,2 milhões de km<sup>2</sup> (61% do território nacional), englobando os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do Maranhão (**Figura 8**). É preciso ficar atento a essas diferenças em área porque os valores mapeados, em qualquer que seja o tipo de mapeamento, podem variar para mais ou para menos, dependendo do limite geográfico utilizado.



**Figura 8.** Mapa de localização da Amazônia Legal no Brasil, mostrando sobreposição com o bioma Cerrado em vermelho nos estados de Mato Grosso, Tocantins e Maranhão.

Organizador: Os autores.

#### 4.1.3. PROJETO TERRACLASS

Outro projeto de monitoramento de desmatamento que pode ser destacado é o Projeto TerraClass Amazônia (Almeida et al., 2016), que está sendo executado pela Coordenação Espacial da Amazônia (COEAM) do INPE, com sede em Belém, PA, em parceria com a Embrapa Amazônia Oriental em Belém, PA, e a Embrapa Informática Agropecuária em Campinas, SP.

O objetivo principal desse estudo é qualificar as áreas desmatadas e detectadas pelo PRODES dois anos antes do ano que está sendo considerado pelo projeto. Mais especificamente, o TerraClass procura identificar

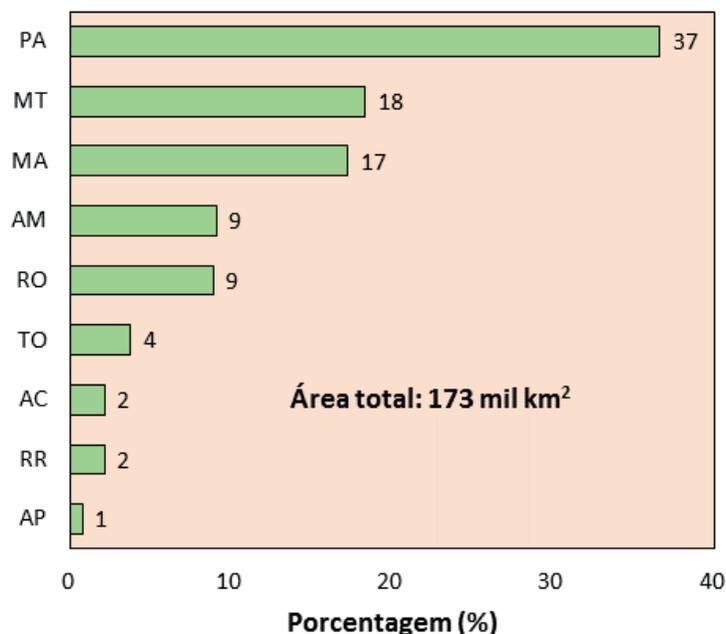
quais os tipos de cobertura vegetal estão presentes naquelas áreas que sofreram corte raso há dois anos.

Esse projeto é baseado na análise visual de imagens do satélite Landsat, as quais são previamente processadas pelas técnicas de segmentação de imagens e modelo linear de mistura espectral. A seguinte legenda é utilizada: agricultura anual; área não observada (presença de cobertura de nuvem); área urbana; mineração; mosaico de ocupações (típico de assentamentos rurais); pasto com solo exposto; pasto limpo; pasto sujo; regeneração com pasto; reflorestamento; e vegetação secundária. A classe agricultura anual é a única classe que é mapeada de forma automática, baseada nos dados do sensor MODIS convertidos para índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI). O TerraClass é executado a cada dois anos e atualmente os dados estão disponíveis para 2004, 2008, 2010, 2012 e 2014. Resultados divulgados pelo Projeto TerraClass de 2014 indicam que o estado de Pará possui 37% das áreas de vegetação secundária na Amazônia Legal, seguida dos estados de Mato Grosso e Maranhão, com 18% e 17%, respectivamente (**Figura 9**). Tais áreas de vegetação secundária podem ser consideradas como áreas potenciais de intensificação agrícola ou como de preservação para recuperação da biodiversidade.

**Figura 9.** Porcentagem de área ocupada pela classe de vegetação secundária pelos diferentes estados da Amazônia Legal, mapeada pelo Projeto TerraClass em 2014. Organizador: Os autores.

#### 4.2. MAPEAMENTO DE COBERTURA E USO DO SOLO DO BRASIL (MAPBIOMAS)

Nesta seção, o destaque é para o projeto multi-institucional de mapeamento anual de cobertura e uso do solo do Brasil, conhecido como Projeto MapBiomias (Souza Jr. *et al.*, 2020; MapBiomias, 2022a), o qual envolve a participação de diversas instituições públicas de ensino (Universidade Federal de Goiás - UFG, Universidade Federal de Rio Grande do Sul - UFRGS, Universidade Estadual de



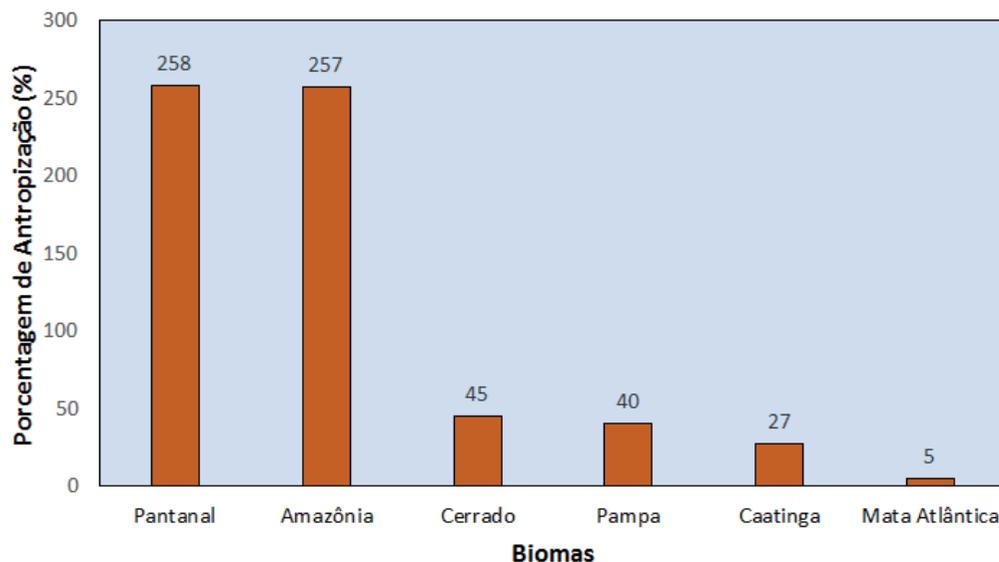
Feira de Santana – UEFS e Universidade Federal do Pará - UFPA), organismos não-governamentais (IMAZON) e empresas privadas (por exemplo, Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia - IPAM, Agrosatélite e ArcPlan). Cada instituição é responsável pelo mapeamento de cobertura e uso do solo em nível de bioma ou de temas específicos como mangues, pastagens cultivadas e culturas agrícolas. Por exemplo, o IMAZON é responsável pelo bioma Amazônia, o IPAM pelo Cerrado, a UEFS pela Caatinga, a UFG pelas pastagens cultivadas e o Agrosatélite pelas culturas agrícolas.

O projeto utiliza séries históricas de imagens do satélite Landsat da coleção 1, *tier 1*, isto é, valores digitais convertidos para reflectância no topo da atmosfera e disponibilizados na plataforma Google Earth Engine. As imagens são processadas na nuvem via *scripts* nas linguagens de programação Javascript e Python. Uma coleção de *scripts (toolkits)* é disponibilizada para *download* de mapas em diversos recortes (estaduais, municipais, por bioma e outras geometrias). Os mapas, obtidos por meio de classificação supervisionada pelo algoritmo Random Forest, envolvendo 104 parâmetros de entrada, são disponibilizados em formato matricial. A fase de pós-classificação envolve os procedimentos de preenchimento de pixels não-classificados, filtragem espacial e filtragem temporal. A legenda é hierárquica e bastante detalhada (total de 26 classes temáticas). O primeiro nível é composto pela formação florestal, formação natural não-florestal, agropecuária, e área não vegetada.

O primeiro mapa anual de cobertura e uso do solo do Brasil produzido pelo projeto é de 1985, ano em que as imagens do satélite Landsat-5 *Thematic Mapper* (TM) começaram a ser disponibilizadas. Sempre que a série de mapas passa por alguma melhoria significativa em termos de pré-processamento, processamento ou pós-processamento, é lançada uma nova coleção. Todos os mapas produzidos até então são reprocessados, conforme a metodologia da nova coleção. Atualmente o MapBiomas já está na quinta coleção. As principais publicações em revistas indexadas pela equipe do MapBiomas podem ser encontradas no site do projeto (MapBiomas, 2022b). Atualmente o projeto está se expandindo para outros países da América do Sul e para outras iniciativas como o MapBiomas Alerta (confirmação de alertas de desmatamento) (MapBiomas, 2022c) e MapBiomas Fogo (disponibilização de dados de cicatrizes de queimada) (MapBiomas, 2022d). Na **Figura 10**, são mostradas as porcentagens de antropização dos seis biomas brasileiros em relação ao ano-base de 1985. Em 2019, Pantanal e Amazônia apresentaram acréscimos de 258% e 257% nos níveis de

antropização em relação aos encontrados em 1985. No bioma Cerrado, cuja expansão agrícola foi intensificada a partir de meados de 1980, a porcentagem de acréscimo foi de 45%. Essa porcentagem é superior aos 40% do Pantanal que corresponde a um bioma cuja antropização tem merecido pouco destaque entre os pesquisadores ou mesmo na mídia, apesar da sua grande riqueza em termos de diversidade de fauna.

**Figura 10.** Porcentagem de antropização em 2019 nos diferentes biomas brasileiros em relação ao ano-base de 1985. Organizador: Os autores.



### 4.3. MONITORAMENTO DE QUEIMADAS (BDQUEIMADAS)



Nas últimas décadas, as queimadas no Brasil têm sido cada vez mais frequentes em função da intensificação do processo de ocupação territorial, ocasionando perda de biodiversidade e aumento na emissão de gases de efeito estufa. O monitoramento de queimadas é importante para compreender a relação entre susceptibilidade a incêndios de uma determinada área, a qual está diretamente relacionada com o volume de material combustível e as condições climáticas da região, isto é, a duração e intensidade da estação seca, além do nível de ocupação humana da região. O conhecimento da extensão e recorrência de queimadas possibilita a elaboração de estratégias de prevenção e combate, minimizando os efeitos negativos causados pelo fogo. O INPE é a instituição que disponibiliza dados diários de queimadas no Brasil, por meio da plataforma BDQueimadas (Banco de Dados de Queimadas) (INPE, 2021c). O banco permite consultas na forma de mapas, tabelas e gráficos em diferentes recortes (estados, municípios,

unidades de conservação, biomas e outras feições) e exportação dos dados em vários formatos de saída, tais como o CSV, GeoJSON, KML e shapefile.

Para produção desses dados de queimadas, são utilizados diferentes satélites com órbita polar ou geoestacionários e que possuem sensores operando na faixa termal de 4  $\mu\text{m}$ . Os satélites pertencem às agências espaciais dos Estados Unidos (NASA) e da Europa (ESA), além do *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) dos Estados Unidos. Dentre os sensores utilizados, incluem-se o *Advanced Very High Resolution Radiometer* (AVHRR), o *Meteorological Operational Satellite* (METOP-B e METOP-C), o MODIS, o *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS) e o *Meteosat Second Generation* (MSG-3). Esses sensores produzem imagens com baixa resolução espacial (0,3–1 km de resolução espacial). O INPE também produz dados de queimada com resolução espacial média (10–60 m). Nesse caso, são utilizadas imagens geradas pelos satélites Landsat 8, CBERS-4 e RESOURCESAT LISS-3. Os produtos são diários para dados com resolução espacial baixa e aproximadamente quinzenal para produtos de resolução espacial média. A incerteza é de  $\pm 30\%$  para os mapeamentos de baixa resolução, e de  $\pm 10\%$  nos mapeamentos de média resolução espacial.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS



Nos últimos tempos, o aumento na capacidade de geração de dados de sensoriamento remoto em diferentes resoluções espaciais, temporais e espectrais tem sido bastante notório. A disponibilidade de recursos computacionais como a possibilidade de processamento na nuvem e o acesso às séries históricas de imagens de satélite sem a necessidade de *download* nos discos de cada computador pessoal é hoje uma realidade. No entanto, alguns desafios de monitoramento da paisagem com dados de sensoriamento remoto ainda permanecem. Este é o caso, por exemplo, do mapeamento de áreas ocupadas com integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). Ainda não existe uma biblioteca espectral constituída por áreas representativas dessa estratégia de produção agropecuária, onde plantios de pastagens, culturas agrícolas e de reflorestamento, por exemplo, com eucalipto, são encontrados em uma mesma área. O iLPF integra esses diferentes sistemas produtivos para produzir, de forma integrada, grãos, pastagem para gado e madeira, em uma mesma área. Essa estratégia vem sendo cada vez

mais adotada pelos produtores rurais por causa dos avanços no melhoramento genético, manejo das terras e das máquinas agrícolas.

Outro desafio é o mapeamento e monitoramento dos diferentes níveis de degradação de pastagens cultivadas. A degradação de pastagens pode ser definida como “um processo evolutivo de perda do vigor, de produtividade, da capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e a qualidade exigida pelos animais, bem como o de superar os efeitos nocivos e pragas, doenças e invasoras” (Macedo e Zimmer, 1993). Ocorre que esse conceito varia de acordo com a região. Por exemplo, uma pastagem cultivada com baixa produção de biomassa vegetal pode ser considerada degradada ou não degradada, dependendo das condições climáticas e de fertilidade natural de solos da região. Em outras palavras, o conceito de pastagem degradada do sudoeste de Goiás, onde as condições edafoclimáticas são melhores do que as do semiárido nordestino, por exemplo, não pode ser o mesmo. Na região amazônica, a degradação de pastagens está mais associada à regeneração de espécies arbóreo-arbustivas da região do que às condições edafoclimáticas. Além disso, uma área com superpastoreio pode ser facilmente confundida com pastagem degradada em imagens de satélite e vice-versa.

## REFERÊNCIAS



ALMEIDA, C. A.; COUTINHO, A. C.; ESQUERDO, J. C. D. M.; ADAMI, M.; VENTURIERI, A.; DINIZ, C. G.; DESSAY, N.; DURIEUX, L.; GOMES, A. R. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 46, n. 3, p. 291–302, 2016.

BRASIL. Lei nº 5.173, de 27 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia; extingue a Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), cria a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), e dá providências. **Diário Oficial da União**: seção 1 – 30/10/1966, Brasília, DF, p. 322.

BRASIL. Decreto-lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**: seção 1 – 28/5/2012, Brasília, DF, p. 1.

DINIZ, C. G.; SOUZA, A. A. A.; SANTOS, D. C.; DIAS, M. C.; LUZ, N. C.; MORAES, D. R. V.; MAIA, J. S.; GOMES, A. R.; NARVAES, I. S.; VALERIANO, D. M.; MAURANO, L. E. P.; ADAMI, M. DETER-B: The new Amazon near real-time deforestation detection system. **IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observation and Remote Sensing**, v. 8, n. 7, p. 3619–3628, 2015.

GALVÃO, L. S.; SANTOS, J. R.; ROBERTS, D. A.; BREUNIG, F. M.; TOOMEY, M.; MOURA, Y. M. On intra-annual EVI variability in the dry season of tropical forests: A case

study with MODIS and hyperspectral data. **Remote Sensing of Environment**, v. 115, p. 2350–2359, 2011.

GORGENS, E. B.; MOTTA, A. Z.; ASSIS, M.; NUNES, M. H.; JACKSON, T.; COOMES, D.; ROSETTE, J.; ARAGÃO, L. E. O. C.; OMETTO, J. P. The giant trees of the Amazon basin. **Frontiers in Ecology and the Environment**, Washington, v. 17, n. 7, p. 373–374, 2019.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomás**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/15842-biomass.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 26 abr. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomás e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil**. Compatível com a Escala 1:250.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2019, 164 p. (Série Relatórios Metodológicos, v. 45).

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Projeto Manejo de Recursos Naturais da Várzea - ProVárzea/Ibama**. Manaus: IBAMA: MMA, 2008. 48 p.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Deter Intenso**. São José dos Campos: INPE. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/deter/deter-intenso>. Acesso em: 28 abr. 2021a.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **PRODES – Amazônia**. São José dos Campos: INPE. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>. Acesso em: 28 abr. 2021b.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **BDQueimadas**. São José dos Campos, INPE. Disponível em: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas>. Acesso em: 28 abr. 2021c.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma Perspectiva em Recursos Terrestres**. Tradução: José Carlos Neves Epiphânio (coord.), et al. São José dos Campos: Parêntese, 2009.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. Sistemas pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DAS PASTAGENS, 2., 1993. Jaboticabal. **Anais [...]**. Jaboticabal: UNESP, 1993. p. 216–245.

MAPBIOMAS. **O projeto**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/o-projeto>. Acesso em: 08 mar. 2022a.

MAPBIOMAS. **Artigos mapbiomas**. Disponível em: <https://mapbiomas.org/categoria/105-artigos-mapbiomas>. Acesso em: 08 mar. 2022b.

MAPBIOMAS. **O que é o MapBiomas Alerta**. Disponível em: <http://alerta.mapbiomas.org/>. Acesso em: 07 mar. 2022c.

MAPBIOMAS. **Método MapBiomas Fogo**. Disponível em: [https://mapbiomas.org/mapbiomas-fire-method?cama\\_set\\_language=pt-BR](https://mapbiomas.org/mapbiomas-fire-method?cama_set_language=pt-BR). Acesso em: 07 mar. 2022d.

MAURANO, L. E. P.; ESCADA, M. I. S.; RENNO, C. D. Padrões espaciais de desmatamento e a estimativa da exatidão dos mapas do PRODES para Amazônia Legal Brasileira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 1763-1775, 2019.

MENESES, P. R. Princípios de sensoriamento remoto. In: Meneses, P. R.; Almeida, T. (org.). **Introdução ao Processamento de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Brasília: CNPq, 2012. p. 1-120.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T.; BAPTISTA, G. M. M. (org.). **Reflectância dos Materiais terrestres: análise e interpretação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

PARENTE, L.; NOGUEIRA, S.; BAUMANN, L.; ALMEIDA, C.; MAURANO, L.; AFFONSO, A. G.; FERREIRA, L. Quality assessment of the PRODES Cerrado deforestation data. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, v. 21, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsase.2020.100444>.

SCARAMUZZA, C. A. M. et al. Land-use and land-cover mapping of the Brazilian Cerrado based mainly on Landsat-8 satellite images. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, n. 69/6, p. 1041-1051.

SILVA, V. P. R.; SILVA, R. A.; MACIEL, G. F.; SOUZA, E. P.; BRAGA, C. C.; HOLANDA, R. M. Soybean yield in the Matopiba region under climate changes. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 24, n. 1, p. 8-14, 2020.

SOUZA JUNIOR, C. M. et al. Reconstructing three decades of land use and land cover changes in Brazilian biomes with Landsat archive and Earth Engine. **Remote Sensing**, Basel, v. 12, n. 17, p. 1-27, 2020. DOI: 10.3390/rs12172735.

# EL PAISAJE Y LA GESTION DEL TERRITORIO

Eduardo Salinas Chávez

## INTRODUCCIÓN



En un mundo globalizado y sometido a serios problemas ambientales y sociales que convierten a este siglo XXI en decisivo para la supervivencia de la especie humana, la planificación y gestión de los territorios se nos presenta como una alternativa para enfrentar y superar esta situación. El punto de partida de las mismas entonces deben ser los espacios físico-ambientales, haciéndose énfasis en la base o medio natural. En este sentido, la planificación y gestión del territorio, se convierten en elementos fundamentales para la elaboración de los programas de desarrollo económico y social, y la optimización de los planes de uso, gestión y manejo de cualquier unidad territorial (MATEO, 2008).

Los procesos de planificación y de gestión, deben tener un carácter holístico y prospectivo, que responda a diferentes escenarios, y que debe partir, no solo de las necesidades objetivas, sino y sobre todo de las exigencias y expectativas de los pobladores locales involucrados.

Hasta el momento en la mayoría de los países la planificación y gestión del territorio han sido vistos y estudiados usando límites políticos, cuencas hidrológicas o algunas otras unidades espaciales, lo que demuestra el desconocimiento del desarrollo teórico-metodológico y práctico alcanzado por la Geografía del Paisaje o Geoecología, que permite incorporar una visión holística, dialéctica y sistémica, imprescindibles como instrumentos de política ambiental en un territorio determinado.

La territorialización del paisaje, es decir, el reconocimiento de que cada territorio se manifiesta en una fisonomía singular y dinámica y en plurales imágenes sociales, hace al paisaje un elemento importante de la calidad de vida de la población, ya que el mismo es ante todo, el resultado de la relación sensible de los seres humanos con su entorno percibido, ya sea cotidiano o visitado y lo convierte en el centro de la cuestión ambiental actual y futura, de la humanidad.

En Europa a partir de la aprobación del Convenio del Paisaje en el año 2000 que definió al Paisaje como: "Cualquier parte del territorio tal y como es percibida por las poblaciones y cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones" (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE ESPAÑA, 2007, p. 39) se han establecido los lineamientos generales para su cartografía y caracterización, la introducción de este concepto en las normas jurídicas y en los planes de ordenamiento territorial y más recientemente, la realización de planes de ordenación y gestión del paisaje, el Landchaft Planung de los alemanes (HAAREN, 2004), los llamados Plans de Paysage de los franceses, o el Landscape Assessment, del Reino Unido, los que convergen en el conocido European Landscape Character Areas (BRABYN, 2009) donde se presentan las experiencias más importantes para su clasificación y cartografía y los indicadores para el estudio de la gestión de los mismos (LÓPEZ-SÁNCHEZ *et al.*, 2020)

En América Latina desde hace algunas décadas se vienen llevando a cabo experiencias importantes en esta temática, a partir de diversas propuestas institucionales, especialmente en México, Colombia, Brasil y Cuba y más recientemente en Perú, Ecuador, Bolivia y Venezuela, en estos trabajos el análisis, diagnóstico y evaluación de los paisajes (unidades ambientales u otras) se ha convertido en la propuesta metodológica para la formulación de los programas de Planificación y Gestión Territorial a escalas medias y grandes, Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (2011); Ministerio de Planificación del Desarrollo (2008), Ministerio de Coordinación de la Política y Gobiernos Autónomos Descentralizados (2011), Massiris (2012) y Ministerio do Meio Ambiente (2001) entre otros.

En cada caso con sus particularidades y sus aportes a la metodología general, se realiza la delimitación, cartografía y posterior evaluación de las unidades diferenciadas. Incorporando además de diversas maneras el Procesamiento Digital de Imágenes y el uso de los SIG, buscando así nuevas propuestas metodológicas para la incorporación de la información socioeconómica y la socialización del conocimiento generado de dichos estudios.

Es en este marco que pretendemos en este trabajo, presentar nuestras experiencias de más de cuatro décadas, en la planificación y gestión territorial, en Cuba y otros países de América Latina, sustentados en la aplicación de la concepción metodológica de la Geografía de los Paisajes o Geoecología.

## 1- LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TERRITORIO



La planificación en relación con el uso y ocupación de la tierra es muy antigua. Las civilizaciones de Mesopotamia, Egipto, China y Perú entre otras, desarrollaron un alto grado de organización y gestión del uso de la tierra, que les permitió, construir, operar y mantener sistemas de irrigación y cultivo que fueron la base de su agricultura y desarrollo social.

Con la aparición del capitalismo y la Revolución Industrial, los diversos actores involucrados fueron determinando según elecciones más o menos deliberadas, la implantación de las actividades humanas y su distribución espacial, lo que fue ampliado después de la segunda mitad del siglo XX, lográndose importantes aportes teóricos y prácticos a la planificación y gestión del territorio, impulsados además por el surgimiento de los países socialistas en Europa Oriental y la llamada Guerra Fría (GALLOPIN, 1981; GLIKSON, 1971; MC HARG, 2000; ORTOLANO, 1984).

A pesar de las diferencias socioeconómicas y políticas entre los países, la idea de la planificación y la gestión de los territorios fue ganando terreno después de la Segunda Guerra Mundial, especialmente en Europa y América, lo que se consolidó en las últimas décadas del siglo pasado y los inicios de este, por la necesidad de superar los desafíos globales a los que la humanidad se enfrenta y que necesitan de decisiones cada vez más rápidas, consensuadas y flexibles.

La planificación no consiste en prever el futuro, sino por el contrario en establecer las metas, acciones y programas a ser desarrollados y las vías para alcanzarlas, debiendo ser considerada entonces como un proceso abierto, integral y continuo, de toma de decisiones encaminado a mejorar la calidad de vida de la población, asegurar el uso eficiente de los recursos, proporcionar el balance equitativo entre los diferentes intereses de la sociedad y alcanzar la gobernabilidad de la misma y el territorio.

La planificación ha sido aplicada en diversos ámbitos espaciales y ha utilizado diferentes términos como son: planificación física y económica, planificación regional, planificación del uso de la tierra (landuse planning), planificación territorial (spatial planning, planejamento territorial), planificación ambiental y planificación del paisaje (landschaft plannung, landscape planning, aménagement des paysages, ordenamento da paisagem) y planificación estratégica entre otras. Las que con diferencias y similitudes, buscan establecer las estrategias, normas y normas para el uso del territorio a diversas escalas y ámbitos (BUSQUETS, CORTINA, 2009; AHMAD, MILLER, 1982; FRIEDMANN, 1991; FRIEDMANN, WEAVER, 1979; MASSIRIS, 2005;

LÓPEZ, 2015; ALMEIDA *et al.*, 1993, MATEO, 2008).

La gestión del territorio (*gestão territorial, territorial management, aménagement du territoire*), por otro lado, es definida por González (2011, p. 47) como:

“un conjunto de prácticas organizadas y ordenadas jerárquica y temporalmente, con sentido sistémico y dinámico, destinadas a intervenir en el ámbito territorial” y que deben considerar “la dinámica y la variabilidad propia del territorio” e incorporar los atributos de “incertidumbre y certeza”.

Esta gestión entonces debe ser vista como un proceso, que forma parte del Plan de Ordenamiento de un espacio geográfico determinado y que debe ir encaminada a la conducción, administración y control del uso del territorio, mediante determinados instrumentos, reglamentos, normas, financiamiento y disposiciones institucionales y jurídicas, desarrollada mediante una serie de etapas que a saber son: designación de la entidad administrativa para el establecimiento del plan, definición del Sistema de Gestión, expresado en términos de flujos de decisiones e información, las normas de funcionamiento, la programación y puesta en marcha de las medidas del mismo y finalmente la realización de la evaluación “*ex post*” del plan, en función de la cual se iniciará la formulación del futuro plan que dará continuidad indefinida al proceso de ordenación territorial (GÓMEZ OREA, 2013; FREMONT *et al.*, 2008; MATEO, 2008).

A partir de la segunda mitad del siglo pasado con el desarrollo del enfoque holístico y sistémico para el estudio de la relación sociedad-naturaleza y por tanto de la planificación y gestión de los territorios, se han desarrollado diferentes enfoques teórico-metodológicos fundamentados en: Los Levantamientos de las Tierras del CSIRO en Australia, desarrollado desde finales de la Segunda Guerra Mundial y sustentado en la utilización de las fotografías aéreas; la Planificación Ecológica e Integración Dinámica, desarrollada en Francia desde los años 60 del siglo XX por Tricart, Bertrand y otros; los estudios del Grado de Tolerancia de las Tierras de los investigadores estadounidenses, que comenzaron en la década de los años 40 del siglo XX y que evaluaban la vocación del suelo para las diferentes actividades sociales y económicas a implantar; los estudios de los Sites de los forestales en Alemania y Europa Central iniciados a finales del siglo XIX, la evaluación del potencial de los paisajes para las diversas actividades socioeconómicas, enfoque desarrollado por geógrafos europeos y que se ha extendido a otros países de América Latina y por último la Ecología de los

Paisajes desarrollada en Europa y los EE. UU. desde los años 70 del siglo pasado y la Geografía de los Paisajes, con una larga historia de desarrollo teórico-metodológico y práctico en la antigua Unión Soviética y posteriormente en los países de Europa Oriental (CHRISTIAN, STEWART, 1968; FALQUE, 1975; BERTRAND, BERTRAND, 2006; NEEF, 1984; SEDDON, 1986; TRICART, KILLIAN, 1982; UNEP-UNESCO, 1977; ISACHENKO, 1973; ALMEIDA *et al.*, 1993, BOLLO, 2018; MATEO, SILVA, 2017).

Las últimas décadas del siglo XX y las primeras de este, han propiciado la consolidación de diversas propuestas teórico-metodológicas como base para la planificación y gestión de los territorios, sustentadas en los estudios del paisaje, a partir de la aprobación del Convenio Europeo del Paisaje en el año 2000, los trabajos llevados a cabo en otros países de América Latina por un lado y el desarrollo de las nuevas tecnologías de la Información y las comunicaciones como son: los SIG, la Teledetección, los Vehículos no Tripulados, etc., por otro (WEDDLE, 1973; SALAS, 2002; MATEO, SALINAS, GUZMÁN, 1985; MATA, TARROJA, 2006; GÓMEZ OREA, 2013; SALINAS, REMOND, 2015).

La gestión del territorio fundamentada en la concepción integradora del paisaje geográfico, como entidad holística y sistémica, permite delimitar, clasificar y cartografiar unidades relativamente homogéneas con límites definidos, que pueden servir de base, para la propuesta de usos ambientalmente compatibles para cada territorio y establecer las medidas para su utilización en el marco de asegurar la sustentabilidad a largo plazo de los recursos y el medio ambiente.

El Convenio Europeo del Paisaje define entonces a esta gestión del paisaje como:



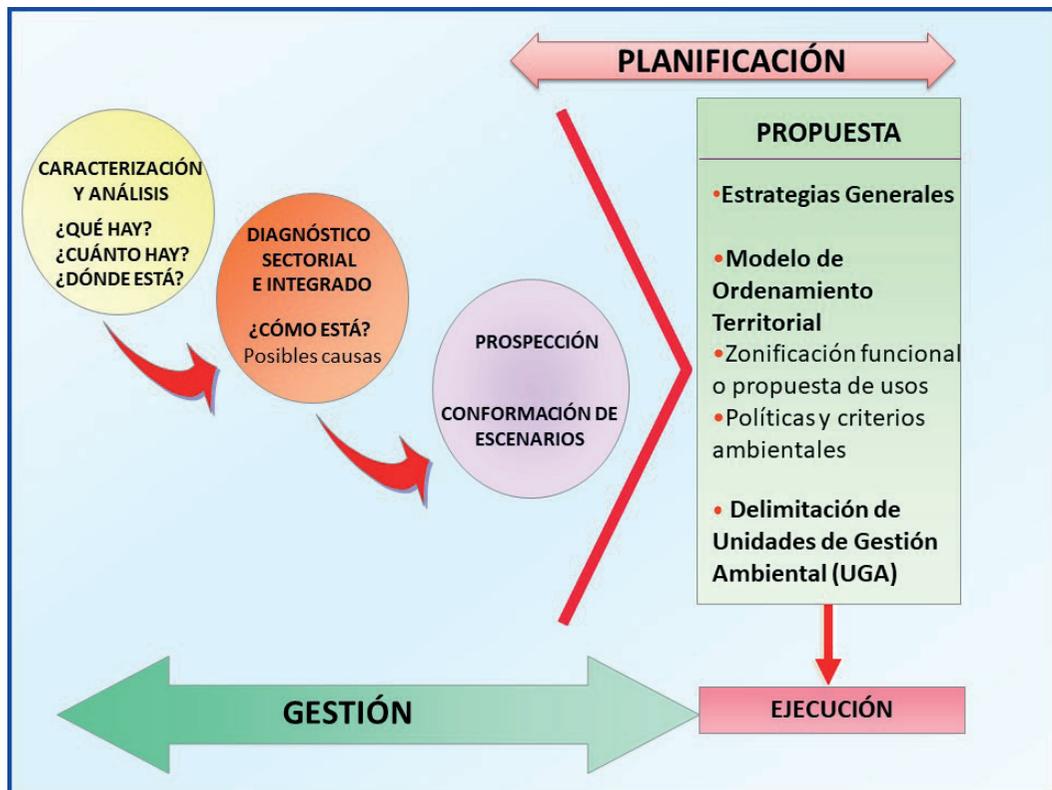
“Las acciones encaminadas, desde una perspectiva de desarrollo sostenible, a garantizar el mantenimiento regular de un paisaje, con el fin de guiar y armonizar las transformaciones inducidas para los procesos sociales, económicos y medioambientales” (MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE ESPAÑA, p. 40).

A pesar de las diferencias entre las diversas metodologías utilizadas para la planificación y gestión territorial tanto a escala nacional, regional o local, estas tienen tres aspectos comunes que son: reconocer como objeto de estudio al territorio, proponer su estudio a partir de su división en diferentes subsistemas que son: natural, social y económico (con algunas variaciones en la denominación de estos) y una estructura metodológica desarrollada a partir de fases o etapas sucesivas: caracterización y análisis, diagnóstico, pronóstico y propuesta (con ligeras variaciones en su deno-

minación según la metodología empleada). Una propuesta general de las etapas de la planificación y gestión territorial y las actividades que incluyen puede ser apreciada en la figura 1.

Figura 1- Esquema general para la Planificación y la Gestión Territorial

**Fuente:** Elaborada por el autor, según diversas fuentes.



## 2- LOS PAISAJES COMO FUNDAMENTO DE LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TERRITORIO



La planificación y gestión del territorio como hemos visto anteriormente, es un proceso complejo y dinámico que requiere del trabajo de numerosos profesionales provenientes de diversas ciencias y disciplinas, que buscan analizar para un espacio físico determinado los procesos y fenómenos naturales, económicos y sociales que lo caracterizan y organizan, definiendo su desarrollo actual y futuro. En este contexto es necesario entonces utilizar un enfoque integrador, holístico y sistémico, como el propuesto por la Geografía de los Paisajes, Geoecología o simplemente Ciencias del Paisaje.

## 2.1 EL PAISAJE COMO CONCEPTO INTEGRADOR

El concepto de paisaje dentro de las ciencias y las artes tiene una larga historia y particularmente en la Geografía ha acompañado al propio desarrollo de esta ciencia desde hace más de dos siglos, constituyendo uno de los conceptos básicos de la misma. Mucho se ha escrito sobre este concepto, su desarrollo y aplicación en la Geografía durante este tiempo, lo cual no vamos a repetir en este trabajo y que puede ser analizado en diversas publicaciones del autor y otros destacados especialistas en la materia (SALINAS, REMOND, 2015; SALINAS, SILVA, GARCIA-RIVERO, 2020; BOLLO, 2018; BERTRAND, BERTRAND, 2006; MATEO, 2011, SALINAS, *et al.*, 2019c; NEVES, SALINAS, 2017), entre otros.

Podemos entonces considerar al paisaje (*landchaft*, *landscape*, *paisagem*, *paysage*) como:

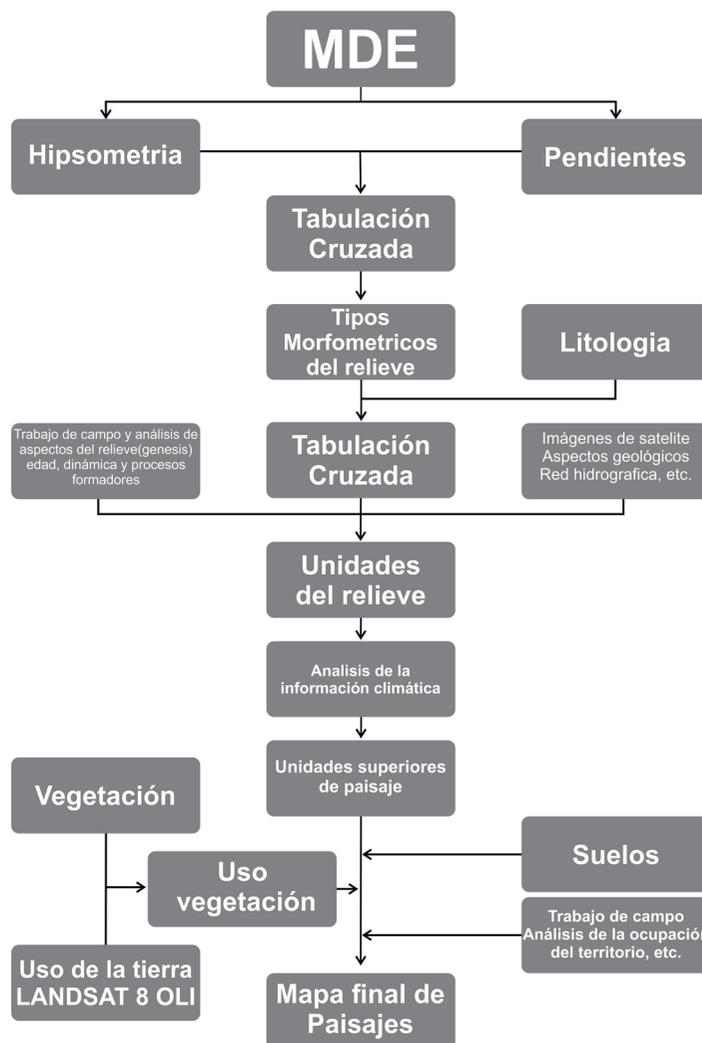
“un sistema espacio-temporal complejo y abierto que se origina y evoluciona en la interface naturaleza-sociedad, integrado por elementos naturales y antrópicos, con una estructura, funcionamiento, dinámica y evolución propias, que le confieren integridad, límites espaciales y jerarquización, constituyendo una asociación de elementos y fenómenos en constante y compleja interacción, movimiento e intercambio de energía, materia e información” (SALINAS *et al.*, 2019c, p.14).

Mucho se ha escrito sobre la representación espacial de los paisajes (SALINAS, BRUGNOLI, BRAZ 2022) y la delimitación y cartografía de sus unidades, como aspectos básicos para poder utilizar dichas unidades como fundamento de la planificación y gestión de los territorios a diversas escalas y para usos diferentes (CAVALCANTI, 2014; MARTINELLI, PEDROTTI, 2001; SALINAS *et al.*, 2019c, SALINAS, *et al.*, 2019d; SERRANO, *et al.*, 2019). Para esto se han desarrollado diferentes metodologías, sustentadas desde la segunda mitad del siglo pasado en el empleo primero de las fotografías aéreas y posteriormente de las imágenes espaciales y las técnicas para su procesamiento digital, la aparición y desarrollo de los Sistemas de Información Geográfica y en los últimos años con los Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT) y otras tecnologías avanzadas (BRAZ, *et al.*, 2020; GARCIA-RIVERO, *et al.*, 2019, SALINAS *et al.*, 2013, SALINAS, RAMÓN, 2013; SALINAS, RIBEIRO, 2017). Presentamos entonces en la Figura 2 la propuesta metodológica que hemos empleado desde hace algunos años para

la delimitación y cartografía de los paisajes a escalas medias y grandes en diversos territorios de Cuba y América Latina.

**Figura 2** - Esquema general para la confección del mapa de paisajes con el empleo de un Sistema de Información Geográfica

**Fuente:** Salinas y Ribeiro, 2017.



## 2.2 EXPERIENCIAS EN LA UTILIZACIÓN DE LOS PAISAJES PARA LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DEL TERRITORIO

A partir de nuestra experiencia por más de cuatro décadas en estos trabajos en Cuba y otros territorios de América Latina, presentamos de forma resumida algunas reflexiones para el empleo de esta concepción integradora para diversas actividades socioeconómicas.

### La Planificación y Gestión

**Territorial general:** En esta dirección hemos realizado diversas investigaciones en Cuba y otros países de América Latina, empleando el enfoque integrador del paisaje geográfico, lo que ha posibilitado desarrollar una propuesta teórico-metodológica para dichos estudios (SALINAS, 2005; CÁRDENAS, *et. al.*, 2018; SALINAS, 2018), basada en la realización de una serie de etapas para caracterizar, analizar y diagnosticar los componentes y procesos naturales, económicos y sociales, en las unidades de paisaje, con vistas a pronosticar y proponer los usos más apropiados para los territorios estudiados y las recomendaciones para su gestión, entre estos trabajos son referencia: los Programas de Ordenamiento Ecológico y Territorial realizados entre los años 1997 y 2011 en México (SALINAS *et al.*, 2001; GONZÁLEZ, SALINAS, *et. al.*, 2003); el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Terri-

torial del Cantón Naranjal, en la provincia de Guayas, Ecuador (SALINAS, GONZÁLEZ, REMOND, 2012; SALINAS, REMOND, 2015), el Modelo de Ordenamiento Ambiental del municipio Yagüajay (MARTÍNEZ, *et al*, 2018), y el Modelo de Ordenamiento Ambiental para la alta cuenca del río Cauto, estos dos últimos en Cuba (RAMÓN, SALINAS, ACEVEDO, 2012).

En esta propuesta metodológica (que puede ser analizada en la figura 3) se realiza el levantamiento, clasificación y cartografía de las unidades de paisaje, utilizando para ello las ventajas ofrecidas por los Sistemas de Información Geográfica y los productos derivados de las imágenes aéreas y satelitales, posteriormente se realiza el análisis de dichas unidades, sobre la base del estudio de su estructura, funcionamiento, dinámica y evolución, utilizando para esto diversos indicadores geológicos en las unidades de paisaje y trabajo de campo, lo que posibilita establecer el diagnóstico integrado de los paisajes que incluye la determinación de los potenciales o aptitud de cada tipo de paisaje para las diversas actividades sociales y económicas evaluadas, el análisis de los peligros, vulnerabilidad y riesgos de dichas actividades y la dinámica del uso y ocupación de la tierra en el área de estudio.

Esto junto con el análisis de los escenarios de desarrollo del territorio, permiten establecer las bases para la propuesta del Modelo de Ordenamiento Territorial o Modelo de Uso de los Paisajes y las políticas y recomendaciones para el uso sustentable del territorio, que será gestionado y controlado a partir de la propuesta de Unidades de Gestión establecidas y de un proceso de retroalimentación continuo, que debe incluir la Evaluación Ambiental Estratégica de la propuesta realizada y el control periódico mediante el empleo de indicadores de desempeño ambiental seleccionados.

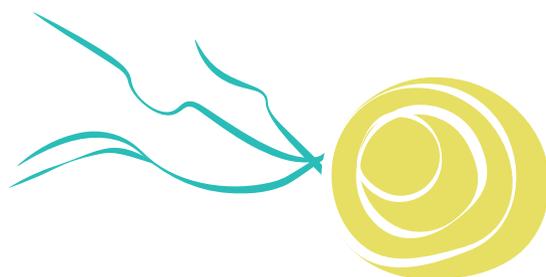
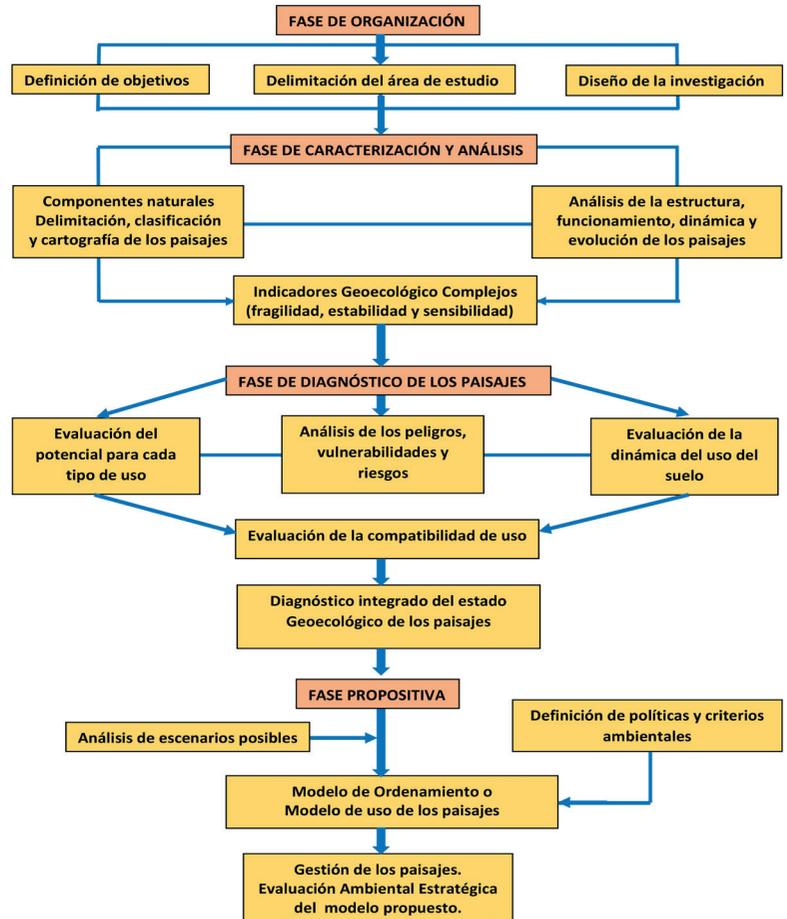


Figura 3- Propuesta metodológica para la Planificación y Gestión del territorio con el empleo del enfoque integrador del paisaje

Fuente: Modificada de García-Rivero *et al.*, 2019.



Las experiencias adquiridas en estos y otros trabajos realizados (SALINAS *et al.*, 1999; SALINAS, REMOND, 2015) permiten destacar la importancia de la aplicación del enfoque integrador del paisaje para comprender la problemática ambiental actual de los territorios, con vistas a proponer los usos y políticas más apropiadas para cada unidad de paisajes identificada, buscando conciliar la mejora de las condiciones de vida de la población que los habita y la conservación de los valores naturales destacados, para las futuras generaciones, lo que ha sido utilizado en diversos países latinoamericanos en los trabajos de planificación y gestión de los territorios (INE-SEMARNAT, 2006; PALACIO-PRIETO, SÁNCHEZ, 2004; SALINAS, REMOND, 2015; SEMARNAT-INE-UNAM, 2008, MASSIRIS, 2012; BECKER, EGLER, 1997; MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2001).

Las experiencias adquiridas en estos y otros trabajos realizados (SALINAS *et al.*, 1999; SALINAS, REMOND, 2015) permiten destacar la importancia de la aplicación del enfoque integrador del paisaje para comprender la problemática ambiental actual de los territorios, con vistas a proponer los usos y políticas más apropiadas para cada unidad de paisajes identificada, buscando conciliar la mejora de las condiciones de vida de la población que los habita y la conservación de los valores naturales destacados, para las futuras generaciones, lo que ha sido utilizado en diversos países latinoamericanos en los trabajos de planificación y gestión de los territorios (INE-SEMARNAT, 2006; PALACIO-PRIETO, SÁNCHEZ, 2004; SALINAS, REMOND, 2015; SEMARNAT-INE-UNAM, 2008, MASSIRIS, 2012; BECKER, EGLER, 1997; MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, 2001).

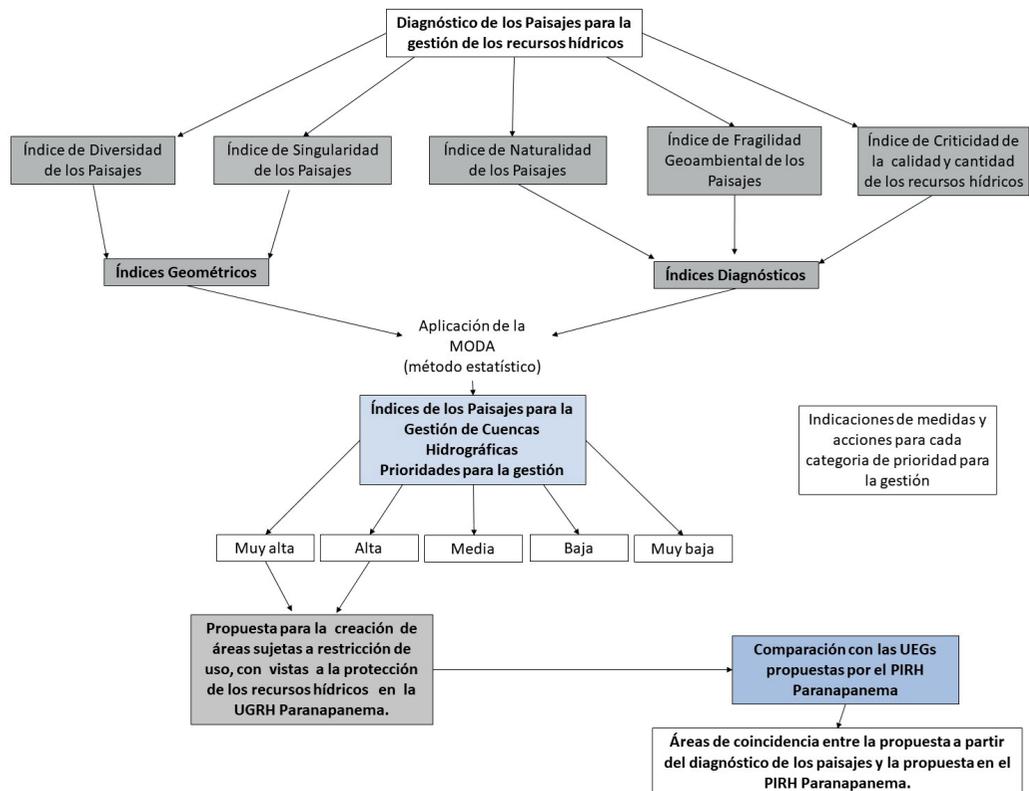
**Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas** (Manejo Integrado de cuencas, *planejamento e gestao de bacias, integrated watershed management*). Estos estudios tienen una larga historia y fueron ampliamente promovidos por diversos organismos internacionales como la Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, en la década de los años 70 del pasado siglo (FAO, 1976) y se sustentan en el reconocimiento de la cuenca hidrografía como unidad físico geográfica integrada y compleja, que representa un territorio ideal para las tareas de planificación y gestión de los recursos naturales y humanos, buscando la solución de los problemas actuales del uso no solamente del agua, los suelos, etc.; sino

también de las actividades económicas y sociales que en ellas se desarrollan, buscando alcanzar el desarrollo sostenible de dichas cuencas (DOUROJEANNI, JOURAVLEV, CHÁVEZ, 2002; MACHADO, 2013; GUANGYU *et al.*, 2016; DANILO, *et al.*, 2019).

La utilización del enfoque integrador del paisaje en los estudios de cuencas hidrográficas es bastante reciente, especialmente en América Latina, con algunas propuestas interesantes desde el punto de vista teórico-metodológico desarrolladas en México y Brasil principalmente (COTLER, PRIEGO, 2007; LEAL, 2012; SILVA, MATEO, 2014; CARVALHO, 2014).

Entre nuestras experiencias en estos estudios podemos citar: las investigaciones realizadas en la cuenca Ariguanabo en el occidente de Cuba (MIRAVET *et al.* 2014; GARCÍA-RIVERO *et al.*, 2019; SALINAS *et al.*, 2013), en la cuenca hidrográfica Paranapanema en Brasil (SALINAS, TROMBETA, LEAL, 2020; TROMBETA, 2019; TROMBETA *et al.*, 2021) y en las cuencas de los ríos Guanabo e Itabo en Cuba (RUIZ *et al.*, 2010; RUIZ-SINOVA, DELGADO-PEÑA, 2012). Estas investigaciones nos permitieron establecer una serie de recomendaciones para la aplicación del enfoque integrador del paisaje a otros territorios y a otras escalas, lo que se concreta en nuestros trabajos en diversas cuencas del estado de Mato Grosso do Sul, Brasil: río Formoso e Iguatemi (BRUGNOLI, *et al.*, 2022; MESIAS, *et al.*, 2021) y la confección de una Guía Metodológica para dichos trabajos en proceso de elaboración a solicitud de la Agencia Nacional del Agua (ANA) de Brasil.

En la figura 4 se presenta la propuesta metodológica utilizada para realizar el diagnóstico de los paisajes de la cuenca Paranapanema en Brasil, utilizando diversos indicadores, lo que a su vez permitió establecer la propuesta de gestión de la misma y las regulaciones y acciones que acompañarán a este proceso.



**Figura 4- Propuesta metodológica para la gestión de la UGRH Paranapanema**

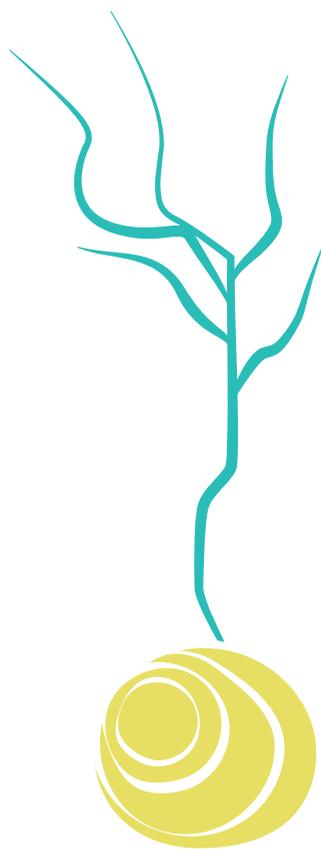
**Fuente:** Según Trombeta, et al., 2022. **Notas:** UEGs- Unidades Especiales de Gestión, PIRH- Plan de Recursos Hídricos de Paranapanema.

**Planificación y Manejo de Áreas Protegidas** (Planejamento e Gestao de Unidades de Conservacao, Planning and Management of Protected Areas). Las Áreas Protegidas definidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como: “Una superficie de tierra y/o mar, especialmente dedicada a la protección y mantenimiento de la diversidad biológica y los recursos naturales y culturales asociados, y manejada a través de medios legales u otros medios efectivos” (UICN, 1991, p. 7), constituyen uno de los territorios donde los estudios del paisaje y otros enfoques integrados, se han utilizado desde hace décadas, por diversos organismos internacionales, nacionales y Organizaciones No Gubernamentales, como fundamento para los estudios geográficos y ecológicos encaminados a la selección y posterior planificación y gestión de dichas áreas, sustentados en diversas metodologías y numerosos trabajos en todo el mundo (RAMÍREZ-SÁNCHEZ, 2016; RAMON, SALINAS, LORENZO, 2013; CHÁVEZ, GONZÁLEZ., HERNÁNDEZ, 2014; ERVIN, 2003; GRANIZO, *et al.*, 2006; KAVANAGH, LACOBELLI, 1995; MACARTHUR, WILSON, 1967; MASULLO, GURGEL, LAQUES, 2019; SALM, 1986; SHEPHERD, 2006, MARTINEZ, MARTIN, 2003).

Entre las áreas protegidas donde hemos aplicado la concepción integradora de los paisajes en Cuba tenemos: el Parque Nacional Viñales y su

entorno (JIMENEZ, *et al.*, 2007; BEZOARI, SALINAS, 2011; GENELETTI *et al.*, 2010, SALINAS, REMOND, 2015), el Paisaje Natural Protegido Río Ariguanabo (GARCÍA-RIVERO *et al.*, 2016); el Parque Nacional Pico Bayamesa (RAMON, *et al.*, 2020) y el Parque Nacional Ciénaga de Zapata (Salinas, *et al.*, 1993) y en Brasil, el Parque Nacional Serra da Bodoquena (SALINAS, RIBEIRO, 2017; MORETTI, SALINAS, 2018) y la región del Pantanal (PEREIRA, SALINAS, SIQUEIRA, 2011), entre otras. Lo que ha permitido conformar un modelo teórico-metodológico para dichos estudios (RAMÓN, SALINAS, LORENZO, 2013; SALINAS, RAMÓN, 2016) el cual está siendo validado en otras regiones de estos países en la actualidad (GARCIA, 2017; MARTIN *et al.*, 2022).

En el cuadro 1 presentamos una propuesta de indicadores que pueden ser utilizados para evaluar los paisajes con vistas a la selección, planificación y gestión de territorios para el establecimiento de áreas para la conservación de la naturaleza en las diferentes categorías de protección, lo que puede ser complementado con diversas publicaciones al respecto (MARTIN, MIRANDOLA, SALINAS, 2021; SMITH, THEBERGE, 1986; SALINAS, RAMON, 2016).



Cuadro 1- Propuesta de Indicadores para la Selección, Planificación y Gestión de Áreas Protegidas Terrestres.

Dimensión	Indicador	Características
<b>Importancia para la Conservación</b>	Naturalidad	Se utiliza en un sentido que implica la ausencia de la influencia humana. Tal definición de naturalidad enfatiza la ausencia de modificación humana a gran escala.
	Singularidad/rareza	Considera la distribución espacial y abundancia de los paisajes, en un territorio, lo que incluye el tamaño y rango geográfico de estos y la compartimentación en su distribución y abundancia
	Diversidad	Expresa el número de paisajes y su relativa abundancia (dominancia), lo que refleja el grado en que la dinámica y evolución, actúan sobre la estructura de los mismos determinando su grado de variabilidad y por tanto, las tendencias generales de la influencia de los procesos naturales y las actividades humanas sobre estos.
	Representatividad de la flora y la fauna	Se refiere a la existencia de especies vegetales o animales dentro de alguna categoría de peligro según la clasificación de la UICN, la inclusión del área dentro de alguna zona de migración de especies o corredor biológico, entre otros.
<b>Valores Culturales</b>	Comunidades autóctonas	Se refiere a la presencia de comunidades autóctonas.
	Sitios arqueológicos, históricos, etc.	Se evalúa la presencia de sitios de importancia arqueológica e histórica.
	Valores educativos, científicos y recreativos	Se refiere al reconocimiento de estos valores
<b>Posibilidades de Gestión</b>	Estabilidad natural/resistencia	La capacidad de conservar la estructura y otras propiedades de los paisajes, representando la posibilidad del funcionamiento de los mismos de forma tal que se garantice la reproducción de sus recursos y otras funciones vitales.
	Capacidad de carga, capacidad de acogida o de soporte, <i>carrying capacity</i> .	Propiedad dinámica del paisaje, que cambia en espacio y tiempo de acuerdo con las demandas sociales y tecnológicas y que está condicionada por un lado por las características del paisaje: tipo, estructura, tamaño, situación espacial y relación con los paisajes vecinos entre otros y por otro por la actividad que en el se desarrollará (carácter, importancia, impacto).. En las áreas protegidas se considera como el tipo y nivel de uso que se puede acomodar mientras se mantienen los recursos y las condiciones sociales que complementan el propósito del área protegida y sus objetivos de gestión.
	Accesibilidad	Posibilidad de acceder al área protegida.

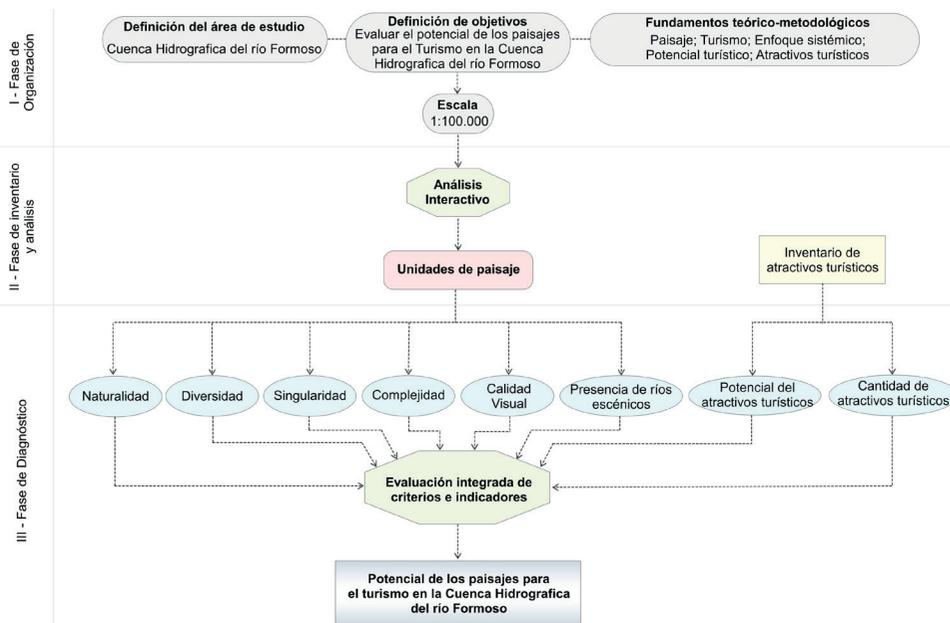
**Fuente:** Modificada según Martins et al., 2022.

**Planificación y Gestión del turismo** (*gestão turística, tourism management*). Desde hace varias décadas diversos autores, especialmente en España y América Latina han incorporado el enfoque integrador de los

paisajes geográficos a la planificación y gestión del turismo, posibilitando relacionar los elementos y procesos naturales con la actividad humana, y establecer las bases para la propuesta de zonificación del uso turístico de cada territorio, a partir de la determinación de la aptitud o potencial de los paisajes para las diversas actividades turístico-recreativas, el cálculo de la capacidad de carga y los umbrales ambientales al desarrollo de dichas actividades (SALINAS, 2002; SALINAS, SALINAS, 2016; SALINAS, *et al.*, 2019b; MARTINS, 2018; CEBRIÁN-ABELLÁN, 2013; VERA, *et al.*, 2011).

Los estudios desarrollados desde la década de los años 70 del pasado siglo, se consolidaron a partir de los años 90, mediante las investigaciones realizadas en diversos territorios de Cuba y posteriormente en Brasil y México (AA.VV., 1990; SALINAS, SALINAS, VEIGA, 1995; SALINAS, ER *et al.*, 1978; LA O, SALINAS, LICEA, 2012; MÉNDEZ, *et al.*, 2018; SALINAS *et al.*, 2019a; GARCÍA, *et al.*, 2019; RAMÓN, *et al.* 2020; SALINAS, ER. *et al.*, 2019; BRUGNOLI, SALINAS, 2022; BRAZ, 2020) y han permitido integrar la planificación y gestión turística con otras actividades socioeconómicas en los territorios estudiados, proponiendo las acciones necesarias a llevar a cabo para conciliar esta planificación y gestión con los objetivos de la sustentabilidad (SALINAS, LA O, 2006; SALINAS, SALINAS, 2016; BRAZ *et al.*, 2021).

A manera de ejemplo presentamos en la Figura 5, la propuesta metodológica utilizada para la evaluación del potencial turístico de los paisajes de la cuenca del río Formoso, MS, Brasil, donde a partir del mapa de paisajes del territorio fue realizada la evaluación y jerarquización de los atractivos existentes, lo que junto a la determinación de indicadores seleccionados del paisaje, permitieron obtener los potenciales de los mismos para el desarrollo de diversas actividades turístico-recreativas (Figura 6) y proponer la zonificación turística de la cuenca.



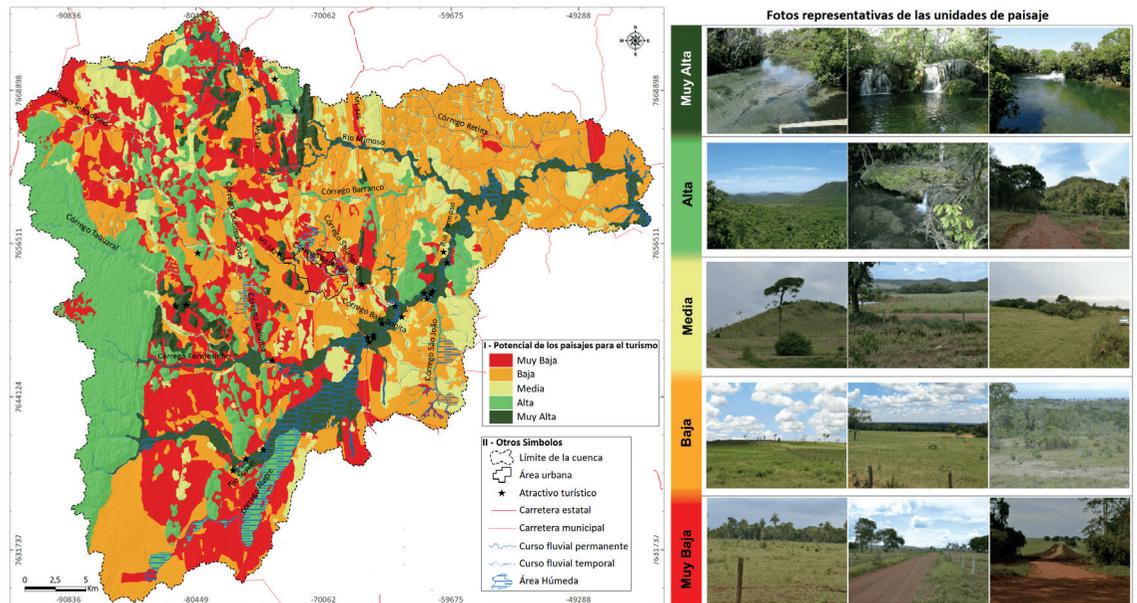
desarrollo de diversas actividades turístico-recreativas (Figura 6) y proponer la zonificación turística de la cuenca.

**Figura 5-** Propuesta metodológica para la determinación de los potenciales del paisaje para el turismo en la cuenca del río Formoso, MS, Brasil

**Fuente:** Brugnoli y Salinas 2022.

**Figura 6** - Potencial de los paisajes para el turismo en la cuenca del río Formoso, MS, Brasil

**Fuente:** Según Brugnoli y Salinas 2022.



**Gestión de zonas costeras** (manejo integrado de zonas costeras, gestão integrada das zonas costeiras, *integrated coastal zone management*). Cualquiera que sea la definición jurídica que se adopte y el ámbito que se incluya, la zona costera es un sistema territorial, es decir una construcción social originada por las actividades humanas sobre el medio físico que las sustenta (FARINOS, 2011), pudiendo ser definida como: “la franja de ancho variable, resultado del contacto interactivo entre la naturaleza y las actividades humanas que se desarrollan en ámbitos que comparten la existencia o la influencia del mar” (BARRAGAN, 2003, p. 18),

Esta zona se constituye en un espacio singular por los complejos procesos físicos, bióticos y sociales que en ella se desarrollan y por tanto requiere de una planificación y gestión integrada, que desde hace años viene llevándose a cabo usando los avances alcanzados por la Geografía de los Paisajes o Geología, como parte de un enfoque integrado que permite estudiar los diversos componentes y procesos naturales y humanos que en estas áreas se llevan a cabo.

En nuestro caso estos estudios comenzaron en los años 70 del siglo pasado a partir de los trabajos realizados en diversos territorios de Cuba por instituciones científicas y universidades (SALINAS, 1988; GARCIA, ROSABAL, 1981; VÁSQUEZ-CASTRO, CASTRO-RUZ, 1989; CANEIRO, *et al.*, 1976, SALINAS, ER. *et al.*, 1978), continuando con los “Estudios de los grupos insulares y áreas litorales del archipiélago cubano con fines turísticos” desarrollados por grupos multidisciplinarios coordinados por la Academia de Ciencias de Cuba y el entonces Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía (ICGC), en diversos territorios insulares y costeros de Cuba (AA.VV., 1990), el proyecto GEF-PNUD “Protecting biodiversity and esta-

blishing sustainable development in the Sabana-Camagüey Ecosystem", a partir del año 1995 (GEF/PNUD, 1999) y la aprobación del Decreto-Ley 212 de la Zona Costera (REPÚBLICA DE CUBA, 2000), que dieron un gran impulso a los trabajos de planificación y gestión en estas zonas, y finalmente los trabajos realizados en el país en las dos últimas décadas como parte de las tareas encaminadas al Enfrentamiento al Cambio Climático y la Tarea Vida (PLANOS, VEGA, GUEVARA, 2013).

Este proceso sustentó la realización de numerosos trabajos en diversas áreas litorales de Cuba, muchos de los cuales incorporaron la concepción integradora del paisaje y fueron encaminados a sustentar el desarrollo de diversas actividades como el turismo (SALINAS, ER. *et al.*, 1978; CORTÉS *et al.*, 2010; NAVARRO *et al.*, 2007; HERNANDEZ, GARCIA, SALINAS, 2010; LA O, SALINAS, LICEA, 2012), la conservación del medio ambiente (DELGADO *et al.*, 2011; CURRA *et al.* 2020; RUIZ-SINOGA, DELGADO-PEÑA, 2012; ARECES *et al.*, 2020) y la gobernabilidad de dichos territorios (ARECES *et al.*, 2011a,b) y extendido a otros países latinoamericanos con los trabajos realizados por especialistas cubanos en la República Bolivariana de Venezuela entre los años 2004 y 2010 y en el estado de Baja California Sur en México entre los años 1995 y 2003.

Además de los ejemplos aquí presentados sobre la aplicación de este enfoque en diversos contextos y escalas, se han obtenido resultados interesantes en la planificación y gestión de áreas de explotación minera y su recuperación, en áreas de desarrollo urbano (MILIAN, SALINAS, PADRON, 1985), en estudios de impacto ambiental de proyectos de desarrollo turístico y en la determinación de los potenciales para el uso agropecuario (ARCEO, SALINAS, 1994), entre otros.

## CONSIDERACIONES FINALES



Las tendencias del crecimiento de la población mundial, el desarrollo acelerado de sus actividades e infraestructuras en las últimas décadas del siglo pasado y primeras de este, junto con los nuevos riesgos asociados al Cambio Climático, representan un gran reto para el desarrollo seguro y sostenible de la sociedad humana en los años venideros, lo que a su vez representa una oportunidad y una necesidad del empleo de enfoques integrados para el estudio de la naturaleza y la sociedad.

El actual modelo económico y político dominante, que busca resultados a corto plazo que ofrezcan beneficios económicos rápidos para las cla-

ses dominantes, genera efectos perversos no solo sobre la naturaleza, sino también para la implementación de modelos de desarrollo alternativos mas sostenibles e inclusivos para la mayoría de la población de nuestro planeta.

Los resultados aquí presentados nos permiten establecer que el enfoque integrador del paisaje constituye una plataforma teórico-metodológica adecuada para los estudios de planificación y gestión de los territorios y posibilitará avanzar en el camino de la tan necesaria sostenibilidad ambiental.

La delimitación, clasificación y cartografía de las unidades de paisaje como unidades espaciales que resumen la relación entre los componentes y procesos naturales y la acción humana sobre ellos, reflejada en el uso y ocupación de las mismas, nos permite fundamentar de forma racional los principios para su utilización y conservación.

Los avances alcanzados en la últimas décadas por las Tecnologías de la Información Geográfica hacen posible una mejor utilización de este enfoque obteniendo resultados más precisos en la representación y cartografía de las unidades de paisaje, ampliando las posibilidades para su caracterización, análisis y diagnóstico, lo que permite la generación de mejores propuestas para su uso y gestión.

Finalmente nos gustaría señalar que lo presentado no agota la temática del empleo de la concepción integradora del paisaje para la planificación y gestión de los territorios, sino que por el contrario solamente presenta algunas de sus posibilidades y deja abierta la puerta para su aplicación a otros campos científicos, lo que permitirá cumplir nuestro compromiso de conservar el planeta y la sociedad que lo habita para las futuras generaciones.

## REFERENCIAS



AA.VV. **Estudio de los grupos insulares y zonas Litorales del archipiélago Cubano con fines turísticos Cayos Guillermo, Coco y Paredón Grande**, Centro de Investigaciones en Geodesia y Cartografía/Academia de Ciencias de Cuba, La Habana: Editorial Científico Técnica 1990,174 p.

AHMAD, Y. J.; MILLER, F. G. (Edit.) **Integrated physical, socio-economic and environmental planning**, Dublin: Tycooly International, 1982, 199 p.

ALMEIDA J.R. et al. **Planeamiento Ambiental**, Río de Janeiro: Editorial Thex, 1993.

ARCEO, S.; SALINAS, E. Evaluación del Potencial natural de los paisajes para la actividad agropecuaria en el ejemplo del municipio de Yaguajay (Provincia de Sancti Spiritus, Cuba) **Geographicalia** 31, p. 3-16, 1994.

ARECES, A. J.; et al. **Propuesta de un modelo de Ordenamiento Ambiental para la cuenca del rio Guanabo como base para la conservación de la biodiversidad**, Proyecto de Investigación, La Habana: Instituto de Geografía Tropical, CITMA, sin publi-

car, 2020.

ARECES, A. J.; LUIS-MACHÍN, J.; LÓPEZ-KRAMER, J. M.; MARTÍNEZ-BAYÓN, C.; MARTÍNEZ-IGLESIAS, J. C.; PIÑEIRO, R.; QUINTANA-OROVIO, M.; SALINAS, E. Las claves de la Sustentabilidad Ecológica, **Serie Oceanológica**, Numero 9, p. 73-95, 2011a.

ARECES, J. A.; MARTÍNEZ-BAYÓN, C.; LUIS-MACHÍN, J.; SALINAS, E.; QUINTANA-OROVIO, M. **Aproximación metodológica al Ordenamiento Ambiental de Zonas Marino-Costeras (OAMCO) Guía Ilustrada**, La Habana: Agencia de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2011b. 50 p.

BARRAGÁN, J. M. **Medio Ambiente y Desarrollo en áreas litorales. Introducción a la Planificación y Gestión Integradas**, Cadiz: Servicio de Publicaciones, Universidad de Cádiz, 2003.

BECKER, B. K.; EGLER, C. A. G. **Detalhamento da metodologia para execução do Zoneamento Ecológico Econômico pelos estados da Amazônia legal**, Brasília: Ministerio de Medio Ambiente do Brasil, 1997, 43 p.

BERTRAND, C.; BERTRAND, G. **Geografía del Medio Ambiente. El Sistema GTP: Geosistema, Territorio y Paisaje**, Granada: Editorial Universidad de Granada, 2006, 403 pp.

BEZOARI, G.; SALINAS, E. **El parque natural de Viñales. Patrimonio Mundial por la UNESCO**, Pavia: Editorial Guardamagna 2011, 95 p.

BOLLO, M. La Geografía del Paisaje y la Geoecología. Teoría y Enfoques, In: CHECA-ARTASU, M. M.; SUNYER, P. (Eds.) **El Paisaje: Reflexiones y Métodos de Análisis**, México: Ediciones del Lirio-Editorial UAM, 2018, p. 125-151.

BRABYN, L. Classifying landscape character, **Landscape Research**, Vol. 34, p. 299-321, 2009.

BRAZ, A. M. **Zoneamento turístico das paisagens para o município de Mineiros (GO)**, Brasil. 2020. 358 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2020.

BRAZ, A.; OLIVEIRA, I. J.; CAVALCANTI, L. C. S.; ALMEIDA, A. C.; SALINAS, E. Análise de agrupamento (cluster) para tipologia de paisagens, **Mercator**, Vol. 19, 2020, 17 p.

BRAZ, A. M.; OLIVEIRA, I. J.; CAVALCANTI, L. C. S.; SALINAS, E. Turismo e Paisagens: Uma Perspectiva Geográfica. In: CUNHA, M. C.; RODRIGUES, M. J.; FRANÇA, P. (Orgs.) **Estudos Geográficos no Cerrado: teorias, práticas e observações**, Goiania: Kelps, 2021, p. 135-158.

BRUGNOLI, R.; SALINAS, E. Potencial da paisagens de uma região cárstica para o turismo. A Bacia Hidrográfica do Rio Formoso, Bonito/Mato Grosso do Sul, Brasil, **Revista GEOgraphia UFF**, 23 p. 2021 (no prelo).

BRUGNOLI, R.; SALINAS, E.; SILVA, CH.; BEREZUK, A. Geoecological Diagnosis of Landscapes of the Formoso River Watershed, Bonito/MS, Brazil, **Environmental Earth Sciences**, v.81, n. 174, 2022.

BUSQUETS, J.; CORTINA, A. (Coords.). **Gestión del Paisaje. Manual de protección, gestión y ordenación del paisaje**, Barcelona: Editorial Ariel, 2009, 703 pp.

CANEIRO, M.; CASSOLA, R.; SALINAS, ER.; PEVIDA A.; ARECES, A., et al. **Cayo Sabinial. Evaluación de las condiciones naturales para el turismo**, La Habana: Departamento de Áreas Naturales, Instituto Nacional de Industria Turística, 1976, 127 p.

CARDENAS, O.; ET AL. **Procedimiento Metodológico para el Ordenamiento Ambien-**

**tal en espacios marino-terrestres del archipiélago cubano**, La Habana: Editorial AMA, 2018, 71 p.

CARVALHO, R. G. As bacias hidrográficas enquanto unidades de planejamento e zoneamento ambiental no Brasil, **Caderno Prudentino de Geografia**, v. especial, n. 36, p. 26-43, 2014.

CAVALCANTI, L. C. S. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

CEBRIÁN-ABELLÁN, F. La función del paisaje como recurso territorial turístico en zonas de interior, **Observatorio medioambiental**, N° 16, p. 37-54, 2013.

CHÁVEZ, H.; GONZÁLEZ, M. J.; HERNÁNDEZ, P. Metodologías para identificar áreas prioritarias para conservación de ecosistemas naturales, **Revista Mexicana de Ciencias Forestales**, Vol. 6 (27), p. 8-23, 2014.

CHRISTIAN, C. S. & STEWART, G. A. **Methodology of integral surveys, Proceedings of the Toulouse Conference on aerial surveys and integrated studies**, Paris: UNESCO p. 233-280, 1968.

CORTÉS, R.; NAVARRO, E.; RUIZ, J. D., DELGADO, J. J.; REMOND, R.; SALINAS, E.; FERNÁNDEZ, J. M.; ACEVEDO, P. Manejo integrado costero en Cuba. La Ensenada de Sibarimar, **Baetica**, v. 32, p. 45-65, 2010.

COTLER, H.; PRIEGO, A. El análisis del paisaje como base para el Manejo Integrado de cuencas: el caso de la cuenca Lerma-Chapala, In: COTLER, H. (comp.) **El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental**, Segunda Edición, México: INE-SEMARNAT, 2007, p. 79-89.

CURRA, E. D.; SALINAS, E.; GARCÍA, A. E.; SUAREZ, A. M. Diagnóstico ambiental de zonas costeras en Cuba: caso de estudio sector costero Quibú-Almendares, municipio Playa, La Habana, Cuba. In: FERREIRA, M. L. (org.) **Ferramentas ambientais aplicadas ao planejamento de cidades sustentáveis da geoconservação às adaptações às mudanças climáticas**, Primera Edición, Tupá: ANAP, 2020, p. 283-310

DANILO, M.; CAMARGO, F. H.; VIDAL, F. H.; COSTA, M. C. Bacias hidrográficas: uma análise crítica da gestão de recursos hídricos. In: RISK, M. C.; DI MAURO C. A.; RIBEIRO DE ARAUJO, R. **Instrumentos de gestão em recursos hídricos: experiências em bacias hidrográficas**, Primeira Edición, Tupá: ANAP, 2019, p. 13-26.

DELGADO, J. J.; RUIZ, J. D.; NAVARRO, E.; CORTES, R.; REMOND, R.; SALINAS, E.; FERNÁNDEZ, J. M.; ACEVEDO, P. La degradación ambiental de los paisajes en las cuencas tributarias de la ensenada de Sibarimar (Guanabo e Itabo, Cuba) **Cuadernos Geográficos**, 48 (1) p. 161-188, 2011.

DOUROJEANNI, A.; JOURAVLEV, A.; CHÁVEZ, G. **Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica, Estudios ambientales aplicados en cuencas hidrográficas**, Santiago de Chile: CEPAL, 2002.

ERVIN J. **Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPPAM) Methodology**, Gland, Switzerland: WWF, 2003.

FALQUE, M. *et al.* La Planification Ecologique, Le Moniteur des Travaux Publics Francia, 1975, 183 p.

FAO A Framework for land evaluation, **Soils Bulletin** 32, Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1976, 66 p.

FARINOS, J. (edit.) **La Gestión integrada de zonas costeras ¿Algo más que una ordenación del litoral revisada?**, Colección Desarrollo Territorial, Valencia: Editorial

Universidad de Valencia, 2011, 375 p.

FORMAN, R.; GODRON, M. **Landscape Ecology**, New York: John Wiley and Sons, 1986, 619 p.

FREMONT, A. *et al.* **Amenagement du territoire. Changement de temps, changement d'espace**. Caen: Presses Universitaires, 2008.

FRIEDMANN, J. Planificación para el siglo XXI: El desafío del Postmodernismo, **Revista Eure**; Vol. XVIII, No. 55, p.79-89, 1991.

FRIEDMANN, J. & WEAVER, C. **Territory and Function. The evolution of Regional Planning**, London: Editorial Edward Arnold, 1974, 234 p.

GALLOPIN, G. C. Planning methods and the human environment, **Socio Economic Studies** 4 Paris: UNESCO, 1981, 67 p.

GARCÍA, A.; SERRANO DE LA CRUZ, M. A.; MÉNDEZ, A.; SALINAS, E. Diseño y aplicación de indicadores de calidad paisajística para la evaluación de atractivos turísticos en áreas rurales, **Revista de Geografía Norte Grande**, 72, p. 55-73, 2019.

GARCÍA, E.; ROSABAL, P. M. **Paisajes Terrestres y Submarinos del Área Jibacoa-Bacunayagua, Cuba**, 1981, 68 f. Tesis (Licenciatura en Geografía)–Universidad de La Habana, La Habana, 1981

GARCÍA, J. C. **Diagnóstico de los paisajes del Área Protegida de Recursos Manejados "Buenavista", Cuba**, 2017, 96 f. Tesis (Maestría en Geografía)–Universidad de La Habana, La Habana, 2017.

GARCÍA-RIVERO, A.; MIRAVET, B. L.; SALINAS, E.; CRUAÑAS, E.; REMOND, R.; MARTINEZ, A. Los Paisajes de la cuenca hidrográfica Ariguanabo, su evaluación y características de su paisaje natural protegido "Río Ariguanabo". In: SEOLIN, L.; MATEO, J. M.; FONTENLA, J. L. (Eds) **Biogeografía... Desde a América Latina** Tupá: Editora ANAP, p.111-125, 2016.

GARCIA-RIVERO, A.; MIRAVET, B. L.; SALINAS, E.; DOMINGUEZ A. Z. A cartografia das paisagens com sistemas de informação geográfica como base para o diagnóstico geoecológico da bacia hidrográfica do rio Ariguanabo (Cuba), **Revista da ANPEGE**, V.15, n. 27, p. 169-194, 2019.

GEF/PNUD. **Sabana-Camagüey. Protección de la biodiversidad y desarrollo sostenible en el Ecosistema Sabana-Camagüey**, Proyecto CUB/92/G31, La Habana: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, Agencia Ambiental del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, 1999, 145 p.

GENELETTI, D.; SALINAS, E.; MARCHI, A.; ORSI, F. Designing and Comparing Zoning Scenarios for the Viñales National Park, Cuba, **GEOSIG**, Año 2, Número 2, p. 164-185, 2010.

GLIKSON, A. (1971) *The ecological basis of planning*, La Hague: Martinus Nijhoff, 115 pp.

GOMES, H. Geografia e Planejamento, **Boletim Paulista de Geografia** 61 p. 401-412, 1984.

GÓMEZ OREA, D. **Ordenación Territorial**, Madrid: Editorial Mundi Prensa, 2013.

GONZÁLEZ, L. E. **Gestión del territorio: un método para la intervención territorial**, Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2011, 75 p.

GONZÁLEZ, R.; SALINAS, E.; MONTIEL, S.; REMOND, R.; ACEVEDO, P.; HERRERA, A. **Programa Estatal de Ordenamiento Territorial, Baja California Sur**, La Paz: Gobierno del Estado, 2003.

GRANIZO, T.; MOLINA, M. E.; SECAIRA, E.; HERRERA, B.; BENITEZ, S.; MALDONADO, O.; LIBBY, M.; ARROYO, P.; ISOLA, S.; CASTRO, M. **Manual de planificación para la conservación de áreas, PCA**, New York: The Nature Conservancy, TNC, 2006.

GUANGYU, W.; SHARI, M.; HAISHENG, C.; SHIRONG, L.; ZHIQIANG, Z.; LIGUO, W.; JOHN, I. Integrated watershed management: evolution, development and emerging trends, **Journal Forest. Resources**, 27(5), p. 967-994, 2016.

HAAREN, C. V. **Landschafts planung**, Ulmer/UTB, 2004, 527 p.

HERNÁNDEZ, D.; GARCÍA, A.; SALINAS, E. Análisis de los peligros naturales y antrópicos que inciden en el turismo de Playas del Este, **Tiempo de Gestión** Año VI Numero 9, p. 73-91, 2010.

INE/SEMARNAT **Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico**, México DF.: Instituto Nacional de Ecología, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006, 335 p.

ISACHENKO, A. G. **Principles of Landscape Science and Physical Geographic Regionalization**. Melbourne: University Press., 1973.

JIMÉNEZ, Y.; SALINAS, E.; GÓMEZ, J.; LUÍS, M.; REMOND, R.; ACEVEDO, P. **La Planificación Ambiental en el Parque Nacional Viñales (Cuba). Transferencia de tecnología de análisis y gestión del desarrollo sostenible en espacios protegidos andaluces**, Sevilla: Memorias del XX Congreso de la AGE, Octubre 2007, 15 p.

KAVANAGH, K., LACOBELLI, T.A **Protected Areas Gap Analysis Methodology: Planning for the Conservation of Biodiversity**, WWF Canada Discussion Paper, 1995.

LA O, J A.; SALINAS, E.; LICEA, J. E. Aplicación del diagnóstico geoecológico del paisaje en la gestión del turismo litoral Caso Destino Turístico Litoral Norte de Holguín, Cuba, **Investigaciones Turísticas** N° 3, p. 1-18, 2012.

LEAL, A. C. Planejamento ambiental de bacias hidrográficas como instrumento para o gerenciamento de recursos hídricos, **Entre-Lugar**, ano 3, n.6, p 65-84, 2012.

LÓPEZ, L. (2015) **Diccionario de Geografía Aplicada y Profesional. Terminología de análisis, planificación y gestión del territorio**, León, España: Universidad de León, 671, p.

LÓPEZ-SÁNCHEZ, M.; TEJEDOR- CABRERA, A.; LINARES GOMEZ DEL PUIG, M. Indicadores de paisaje: evolución y pautas para su incorporación en la gestión del territorio, **Ciudad y Territorio Estudios Territoriales**, Vol. LII, N° 206, p. 719-738, 2020.

MACARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island Biogeography**, New Jersey: Princeton University, 1967.

MACHADO, G. Por uma territorializacao da bacia hidrográfica, In: SAQUET, M. A. (Coord.) **Estudos territoriais na ciência geográfica**, São Paulo: Outras Expressões, p.107-128, 2013.

MARTINS, R.; MIRANDOLA, P. H.; SALINAS, E. La Geoecología de los paisajes como fundamento para la selección, planificación y gestión de Unidades de Conservación: Aspectos teórico-metodológicos, *Revista de Geografía Norte Grande*, no. 83, 2022.

MARTINELLI, M., PEDROTTI, F. A. A cartografia das unidades de paisagem: questões metodológicas. **Revista do Departamento de Geografia da USP**, 14, 39-46, 2001.

MARTÍNEZ, J. M.; MARTÍN, G.; CÁRDENAS, O.; SALINAS, E.; et al. Modelo de Ordenamiento Ambiental como sustento para el planeamiento territorial en Cuba. El ejemplo del municipio Yaguajay, Cuba. In: ROSETE, F.; FUENTES, J. de J. (Coords.) **Aportes de la Planeación Territorial en Hispanoamerica. Estudios de Casos desde diferentes**

- perspectivas**, Morelia: Universidad Nacional Autónoma de México, 2018, p. 91-146.
- MARTINEZ, J.; MARTIN, M. A. (Eds.) **Métodos para la Planificación de Espacios Naturales Protegidos**, Colección de Estudios Ambientales y Socioeconómicos, Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2003 219 p.
- MARTINS, P. C. S. **As paisagens da faixa de fronteira Brasil/Bolívia: complexidades do Pantanal Sul-Matogrossense e suas potencialidades para o Turismo de Natureza**, 2018, 316 f. Tese (Doutorado em Geografia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2018.
- MASSIRIS, A. **Fundamentos Conceptuales y Metodológicos del Ordenamiento Territorial**, Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2005, 122 p.
- MASSIRIS, A. **Gestión Territorial y Desarrollo. Hacia una política de desarrollo territorial sostenible en América Latina**, Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2012, 131 p.
- MASULLO, Y.; GURGEL, H.; LAQUES, A. Métodos para avaliação da efetividade de áreas protegidas: conceitos, aplicações e limitações, **Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)**, n.º 16, p. 203-226, 2019.
- MATA, R.; TARROJA, A. **El paisaje y la Gestión del Territorio. Criterios Paisajísticos en la Ordenación del Territorio y el Urbanismo**, Barcelona: Diputación de Barcelona, 2006, 716 p.
- MATEO, J. M. **Planificación Ambiental. Material del curso de post grado de la maestría en Geografía, ordenamiento territorial y Medio Ambiente**, La Habana: Editorial Universitaria, 2008, 94 p.
- MATEO, J. M. **Geografía de los paisajes, Primera parte, Paisajes naturales**, La Habana: Editorial Universitaria, 2011.
- MATEO, J. M.; SALINAS, E.; GUZMÁN, J. L. **El análisis de los paisajes como fundamento de la planificación de los territorios**, Primera Jornada sobre Planificación Regional y Urbana, La Habana: Instituto de Planificación Física, 1985, 18 p.
- MATEO, J. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica**, 5ta Edición, Fortaleza: Edições UFC, 2017.
- MC HARG, I. L. **Proyectar con la naturaleza**, Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2000.
- MÉNDEZ, A.; SERRANO, M. A.; SALINAS, E.; GARCÍA, A. Propuesta metodológica basada en indicadores para la valoración del potencial turístico del paisaje en áreas rurales: el caso el municipio de Atlautla (México) **Cuadernos de Turismo**, nº 42, p. 335-354, 2018.
- MESIAS, C.; GARCIA, A. E.; OLIVERA, J.; SALINAS, E.; BEREZUK, A. G. Susceptibilidade de Inundação na Unidade de Planejamento e Gerenciamento do rio Iguatemi, Mato Grosso do Sul, Brasil, 2021, **Revista Venezolana de Geografia** (no prelo).
- MILIÁN, M. I.; SALINAS, E.; PADRÓN, M. T. **Los Complejos Territoriales Naturales como base para el Ordenamiento territorial de la zona este de la ciudad de La Habana**, Primera Jornada sobre Planificación Regional y Urbana, La Habana: Instituto de Planificación Física, 1985, 26 p.
- MINISTERIO DE COORDINACIÓN DE LA POLÍTICA Y GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS (COOTAD) **Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**, Quito: Gobierno Nacional del Ecuador, 2011.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE ESPAÑA **Convenio Europeo del Paisaje, textos y comentarios**, Madrid, 2007, 147 pp.
- MINISTERIO DE PLANIFICACIÓN DEL DESARROLLO **Guía metodológica para la formulación de planes de ordenamiento territorial**, Serie Planificación Territorial 8, La Paz: Gobierno Nacional, 2008, 97 p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE **Programa Zoneamento Ecológico-Econômico: Diretrizes Metodológicas para Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil**, Brasília-DF: Ministério do Meio Ambiente-Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável, 2001, 110 p.
- MIRAVET, B. L.; GARCÍA, A. E.; SALINAS, E.; CRUAÑAS, E.; REMOND, R. Diagnóstico Geoecológico de los paisajes de la cuenca hidrográfica Ariguanabo, Artemisa,

Cuba, **Ciencias de la Tierra y el Espacio**, Vol. 15 No.1, p. 53-66, 2014.

MORETTI, E. C.; SALINAS, E. Las áreas protegidas y el turismo como estrategia de desarrollo en áreas carsticas tropicales, Parque Nacional da Bodoquena, Brasil y Parque de Viñales, Cuba, In: ALISEDA, J. M. (Coord.) **Gestión Ambiental y desarrollo sustentable: experiencias comparadas**. Navarra: Thomson Reuters/Aranzadi, 2018, p. 165-176.

NAVARRO, E.; RUIZ-SINOVA, J. D.; SALINAS, E. (Coord.) **Turismo, cooperación y posibilidades de desarrollo en Playas del Este y su zona de influencia (La Habana-Cuba)**, Malaga: Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga, 2007, 218 p.

NEEF, E. Applied Landscape Research. **Applied Geography and Development**, 24, p. 38-58, 1984.

NEVES, C. E.; SALINAS, E. A paisagem na geografia física integrada: impressões iniciais sobre sua pesquisa no Brasil entre 2006 e 2016. **Revista do Departamento de Geografia**, Edição Especial SBGFA, p. 124-137, 2017.

ORTOLANO, L. **Environmental Planning and Decision Making**, New York: Jhon Wiley & Sons, 1984, 431 p.

PALACIO-PIETO, J. L.; SÁNCHEZ, M. T. **Guías metodológicas para la elaboración de Programas Estatales de Ordenamiento Territorial** (2ª. Generación), Instituto de Geografía, UNAM. México, 2004, 640 p.

PEREIRA, G.; SALINAS, E.; SIQUEIRA, M. E. O estudo das unidades de paisagem do bioma Pantanal, **Revista Ambiente & Água**, v. 7, n. 1, p. 89-103, 2011.

PLANOS, E.; VEGA, R.; GUEVARA, A. (Eds). **Impacto del Cambio Climático y Medidas de Adaptación en Cuba**, La Habana: Instituto de Meteorología, Agencia de Medio Ambiente, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2013.

RAMÍREZ-SÁNCHEZ, L. G.; PRIEGO-SANTANDER, A.G.; BOLLO, M.; CASTELO-AGUERO, D. Potencial para la conservación de la geodiversidad de los paisajes del Estado de Michoacán, México, **Perspectiva Geográfica**, Vol. 21 N.º 2, p. 321-344, 2016.

RAMÓN, A. M.; SALINAS, E.; ACEVEDO, P. **Modelo de Ordenamiento Ambiental desde la perspectiva del paisaje: Una propuesta para la cuenca alta del río Cauto**, Saarbrücken: Editorial Academia Española, 2012, 104 p.

RAMÓN, A. M.; SALINAS, E.; LORENZO, C. Propuesta metodológica para la zonificación funcional de áreas naturales protegidas terrestres desde la perspectiva del paisaje, **Revista Instituto Forestal**, Volumen 25 n. 1 p. 7-23, 2013.

RAMÓN, A. M.; SALINAS, E.; MILLÁN, M., LABRADA, O.; ROSALES, Y. Evaluación de los recursos paisajísticos e históricos para el desarrollo del turismo de naturaleza en las zonas de uso público del Parque Nacional Pico Bayamesa. Cuba, **Investigaciones Turísticas** (19), p. 213-239, 2020.

REPUBLICA DE CUBA Decreto-Ley 212, **Gestión de la Zona Costera**, Gaceta Oficial de la República de Cuba, Edición Ordinaria Numero 68, del 14 de Agosto del 2000.

RUIZ-SINOVA, J. D.; DELGADO-PEÑA, J. (Cords.) **La degradación ambiental de los paisajes en las cuencas Guanabo e Itabo**, Saarbrücken: Editorial Academia Española, 2012, 143 p.

RUIZ, J. D.; REMOND, R.; DELGADO, J. J.; CORTÉS, R.; SALINAS, E.; FERNÁNDEZ, J. M.; ACEVEDO, P. Estudio Geoambiental de la cuenca de Guanabo. Aproximación a la problemática del agua, **Baetica**, Vol. 32, p. 89-126, 2010.

SALAS, E. (2002) **Planificación Ecológica del Territorio, Guía Metodológica**, Universidad de Chile y GTZ, 93 pp.

SALINAS, E. **Análisis y Evaluación de los paisajes en la planificación regional de**

**Cuba.** 1991. 113 f. Tesis de Doctorado, Facultad de Geografía, Universidad de la Habana. La Habana. 1991.

SALINAS, E. Los estudios del paisaje como fundamento de la Planificación Ambiental y Territorial. In: RIBEIRO M. A.; MORETTI, E. C. (Orgs.) **Olhares Geográficos Sobre Paisagem e Natureza**, Tupã: Editora ANAP, p. 51-61, 2018.

SALINAS, E. **Methodical contribution to landscape analysis and evaluation for territorial planning with special reference to Key Coco, Cuba**, Ecosystem Management in Developing countries Vol. 2, UNEP, Nairobi, p. 305- 326, 1988.

SALINAS, E. Ordenación, Planificación y Gestión de los Espacios Turísticos: Aspectos teórico-metodológicos, In CAPPACI, A. (Edit.) **Turismo y Sustentabilidad. Un acercamiento multidisciplinar por el análisis del movimiento y de las estrategias de planificación territorial**, Genova: Universidad degli Studi di Génova, p. 263-273, 2002.

SALINAS, E., BRUGNOLI, R.; BRAZ, A. M. Representação das Paisagens: Uma Análise de Técnicas e Oportunidades, Boletim Goiano de Geografia, 2022 (en publicación).

SALINAS, E.; DE SOUZA, M. H.; MIRANDOLA, P.; GARCÍA, L. R. La Cartografía de los paisajes como fundamento de la evaluación del potencial turístico del municipio Paranaíba, MS, Brasil, **Gran Tour: Revista de Investigaciones Turísticas** n° 19, p.79-102, 2019a.

SALINAS, E., *et al.* Ordenamiento Ecológico Territorial de Huasca de Ocampo, Hidalgo, México, Consejo Estatal de Ecología y Gobierno del Estado de Hidalgo, 1999, 71 p.

SALINAS E., *et al.* **Ordenamiento Ecológico Territorial Estado de Hidalgo**, Periódico Oficial del Estado Tomo CXXXIV No. 14, 2 de abril del 2001, 473 p.

SALINAS, E., *et al.* Los Paisajes de la Ciénaga de Zapata In: RODRÍGUEZ Yi, J.; FERNÁNDEZ, L.; Cruz, R. (eds) **Estudio Geográfico Integral Ciénaga de Zapata**, La Habana: Academia de Ciencias de Cuba e Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, 1993, 225 p.

SALINAS, E.; GARCÍA, A. E.; MIRAVET, B. L.; REMOND, R.; CRUAÑAS. E. Delimitación, Clasificación y Cartografía de los Paisajes de la cuenca Ariguanabo, Cuba, mediante el uso de los SIG, **Revista Geográfica del IPGH**, No. 154, p. 9-30, 2013.

SALINAS, E.; GARCÍA-ROMERO, A.; SERRANO DE LA CRUZ, M. A.; MÉNDEZ, A.; MORETTI, E. C. Las dimensiones del paisaje como recurso turístico. In: SUÁREZ, R.; REYES, A.; PINTÓ, J. (eds.) **Turismo i paisatge**, Girona: Documenta Universitaria, 2019b, p. 131-140.

SALINAS, E.; GONZALEZ, R.; REMOND, R. **Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Naranjal 2011-2021**, Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Naranjal, provincia de Guayas, Fundación Habitat Humano Ecuador, 2012. 260 p.

SALINAS, E.; LA O, J. A. Turismo y sustentabilidad: de la teoría a la práctica en Cuba, **Cuadernos de Turismo** 17, p. 203-223, 2006.

SALINAS, E.; MATEO; J. M.; CAVALCANTI, L. C. S.; BRAZ, A. Cartografía de los Paisajes: Teoría y aplicación, **Physis Terrae**, Vol. 1, n° 1, p. 7-29, 2019c

SALINAS, E.; RAMÓN, A. M. **Los Paisajes como Fundamento de la Planificación y Gestión de las Áreas Protegidas Terrestres**, Master en Paisaje, Patrimonio y Estudios Territoriales, Fondo Verde, Lima: Editorial Ambiental, 2016, 185 p.

SALINAS, E.; RAMÓN, A. M. Propuesta metodológica de la delimitación semiautomatizada de unidades de paisaje de nivel local. **Revista do Departamento de Geogra-**

fia da USP, 25, p. 1-19, 2013.

SALINAS, E.; RAMÓN, A. M.; TROMBETA L. La cartografía de los paisajes y los sistemas de información geográfica: aspectos conceptuales y metodológicos, In: SEOLIN, L.; SALINAS, E. (eds) **Cartografía biogeográfica e da paisagem**, Volume 2, Primera Edición, Tupã: ANAP, p. 37-54, 2019d.

SALINAS, E.; REMOND, R. El enfoque integrador del paisaje en los estudios territoriales: experiencias prácticas. In: GARROCHO C.; BUZAI G, (eds) **Geografía aplicada en Iberoamérica: avances, retos y perspectivas**, Zinacantepec: El Colegio Mexiquense, 503-542, 2015.

SALINAS, E.; RIBEIRO, A. F. La cartografía de los paisajes con el empleo de los Sistemas de Información Geográfica: Caso de estudio Parque Nacional Sierra de Bodoquena y su entorno, Mato Grosso do Sul, Brasil, **GEOSIG**, Año 9, Número 9, p. 186-205, 2017.

SALINAS, E.; SILVA, M. H. S.; GARCIA-RIVERO, A. E. Naturaleza y Paisaje como conceptos básicos en los estudios geográficos, ambientales y territoriales: experiencias de los autores. In: MORETTI, E. C. (Org.) **Olhares geográficos: produção social da natureza**, 1. ed. Porto Alegre: TotalBooks, p. 284-311, 2020.

SALINAS, E.; TROMBETA, L. R.; LEAL, A. C. Estudo da Paisagem aplicado ao Planejamento y Gestão de bacias Hidrográficas, In: FIGUEIRÓ, A. S.; DI MAURO, C. A. (Orgs.) **Governança da água: das políticas públicas à gestão de conflitos**, Campina Grande: EPTEC, p. 49-63, 2020.

SALINAS, ED.; SALINAS, ER. El Enfoque Integrador del Paisaje como fundamento de la Planificación Territorial del Turismo en Cuba, In GARAVITO, L.; OCHOA, F. (eds) **Debates contemporáneos sobre el turismo: Nuevos retos del turismo. Casos de estudio sobre los vínculos entre la gobernanza, el desarrollo y la sostenibilidad**, Bogotá: Universidad del Externado de Colombia, p. 203-223, 2016.

SALINAS, ED.; SALINAS, ER.; VEIGA, E. Landscape planning for tourism in Tropical Islands. A case study of Coco Key, Cuba, **INSULA International Journal of Island Affairs**, Year 4 No. 1, p. 12-19, 1995.

SALINAS ER.; ARIAS, I.; PEVIDA, A.; ARECES, A.; CASSOLA, R.; CANEIRO, M. *et al.* **Cayo Largo del Sur. Condiciones Naturales y Explotación Turística**, 2da edición, La Habana: Centro de Investigaciones Turísticas, Instituto Nacional de la Industria Turística, 1978, 138p.

SALINAS, ER.; SANTOS, E. T.; RIBEIRO, L. A.; PERBELIN, L. (2019) Avaliação estética de paisagens para fins turísticos e recreativos: um exemplo da APA Estrada-Parque de Piraputanga, Aquidauana, Mato Grosso do Sul, In: SEOLIN, L.; SALINAS, E. (Orgs) Cartografía Biogeográfica e da Paisagem, Vol 2, Primera Edición, Tupã: ANAP, p. 145-164, 2019.

SECRETARÍA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO **Guía de contenidos y procesos para la formulación de planes de desarrollo y ordenamiento territorial de provincias, cantones y parroquias**, Subsecretaría de Planificación Nacional, Territorial y Políticas Públicas (SENPLAES) Documento de trabajo, versión 1.0, Quito, 2011.

SEDDON, G. Landscape Planning. A conceptual perspective, **Landscape and Urban Planning** 13(5-6) p. 335-347, 1986.

SEMARNAT-INE-UNAM. **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**, México D.F.: Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales,

2008.

SERRANO, D., GARCÍA, A., GARCÍA, L. A., SALINAS, E. Un nuevo método de cartografía del paisaje para altas montañas tropicales, **Cuadernos Geográficos**, 58 (1), 83-100, 2019.

SHEPHERD, G. **El Enfoque Ecosistémico Cinco Pasos para su Implementación**, Gland, Suiza: UICN, 2006.

SILVA, E. V. da; MATEO, J. M. Planejamento e zoneamento de bacias hidrográficas: a geoecologia das paisagens como subsídio para uma gestão integrada, **Caderno Prudentino de Geografia**, n.36, Volume Especial, p. 4-17, 2014.

SMITH, P. G. R. & THEBERGE, J. B. A Review of Criteria for Evaluating Natural Areas, **Environmental Management**, Vol. 10, Nº 6, p. 715-734, 1986.

TRICART, J.; KILLIAN, J. (1982) **La ecogeografía y la ordenación del medio natural**, Barcelona: Editorial Anagrama, 288 p.

TROMBETA, L. R. A. **Gestão das águas, Planejamento de bacias hidrográficas e Paisagem: proposta metodológica aplicada na unidade de gestão de recursos hídricos Paranapanema, Brasil**, 2019. 262 f. Tese (Doutorado em Geografia)- Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil, 2019.

TROMBETA, L. R.; LEAL, A. C.; SALINAS, E. Identificação de áreas sujeitas à restrição de uso com vistas à proteção dos recursos hídricos na UGRH Paranapanema, Brasil, Mercator 2022 (en publicación).

UICN. Estrategia Mundial para la Conservación, Suiza: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Fondo Mundial para la Vida Silvestre, 1991.

UNEP-UNESCO. **Site Science**, International Postgraduate Training Course in Ecosystem Management at Technical University of Dresden, Dresden: Vol. IV-3, 1977, 100 p.

VÁZQUEZ-CASTRO, S.; CASTRO-RUZ H. **Evaluación de los paisajes submarinos para el turismo. Playas del Este (Tarará-Rincón de Guanabo) Cuba**, 1989, 135 f. Tesis (Licenciatura en Geografía)-Universidad de La Habana, La Habana, 1989.

VERA, J. F.; LOPEZ, F.; MARCHENA, M.; ANTON, S. **Análisis Territorial del Turismo y Planificación de Destinos Turísticos**, Valencia: Editorial Tirant lo Blanch, 2011, 473 p.

WEDDLE, A. E. Applied Analysis and Evaluation Techniques. In: LOVEJOY, D. (Edit.) **Landuse and Landscape Planning**, London: Leonard Hill Books, p. 51-82, 1973.



## AGRADECIMENTOS

Los resultados aquí presentados resumen la actividad docente e investigativa del autor, junto a numerosos especialistas y estudiantes de pre y posgrado, por más de 40 años en Cuba y otros países de América Latina, primero como parte del Grupo de Investigación en Geoecología, Paisajes y Turismo de la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana donde se formó y del cual fue su coordinador entre los años 1997 y 2016 y después

sus trabajos en Brasil desde el año 2008. A todos los que han colaborado en las mismas y aportado sus conocimientos, tiempo y experiencia estoy eternamente agradecido.

# ESTUDOS DE PAISAGEM NA CONTEMPORANEIDADE: DA PAISAGEM AO PROJETO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO TERRITORIAL



Roberto Verdum  
Lucile Lopes Bier  
Lucimar de Fátima dos Santos Vieira  
Eber Pires Marzulo

## INTRODUÇÃO

Para tratarmos da contemporaneidade dos estudos da paisagem, devemos resgatar parte dos debates que ocorreram a partir dos anos 1970, entre os Geógrafos, acerca das novas visões sobre essa categoria de análise, na perspectiva teórico-metodológica que elabora concepções sistêmicas e globais. Assim, a paisagem, como categoria de análise, ganha atenção para a sua aplicação de forma integrada, tal como nas proposições de Beringuier e Beringuier (1991), Bolós I Capdevila, (1992), Bertrand (1995), Roger (1995) e Roger (1997) que sugerem conceber e avaliar o potencial dos estudos geossistêmicos da paisagem. Esses como sendo a combinação de elementos físicos, biológicos e sociais, como um conjunto indissociável, uma interface entre a(s) natureza(s) e as sociedade(s) humana(s). Portanto, uma análise conjuntiva em várias dimensões escalares, tanto espaciais quanto temporais.

Para Bolós I Capdevila (1992), a abordagem sistêmica corresponde a um determinado tipo de sistema, onde há troca constante entre diversos elementos abióticos, que compõem um subsistema, como a água, o solo,

o ar, o clima e o outro subsistema, composto pelos elementos bióticos, tais como a vegetação e a fauna, incluindo os seres humano. O subsistema socioeconômico é concebido como oriundo das inter-relações dinâmicas entre os dois subsistemas e que se encontrariam em constante modificação, ao longo do tempo histórico e geológico. Nesse sentido, podemos considerar que essas inter-relações se estabelecem em unidades espaciais de diferentes dimensões e que constituem uma entidade ou unidade global.

Outra referência que devemos considerar, na perspectiva da associação entre a abordagem sistêmica e a paisagem como categoria de análise, é a publicação de Rougerie e Beroutchachvili (1991), onde os autores resgatam diversos referenciais teórico-metodológicos, levando em consideração a visão da paisagem como um produto social, uma organização desejada pelas civilizações humanas, uma referência do visível num geocomplexo, o conjunto de objetos que remete à experiência própria das pessoas e as expressões de uma civilização condicionada às relações de uma determinada sociedade humana e de um espaço geográfico.

Para Bertrand (1995), a paisagem é um sistema, ao mesmo tempo social e natural, subjetivo e objetivo, espacial e temporal, produção material e cultural, real e simbólico. Assim, para que entendamos o conjunto dos elementos e das dinâmicas que compõem determinada paisagem, não devemos separar os elementos que constituem as diferentes características espaciais, psicológicas, econômicas e ecológicas que a compõem. Devemos conceber a paisagem na sua complexidade, num tempo morfológico (forma), constitucional (estrutura) e funcional, que não pode ser reduzida em partes. Portanto, a paisagem pode ser concebida como o conjunto das formas que caracterizam um determinado recorte da superfície terrestre e está submetido às transformações ao longo do tempo, nas escalas temporais geológica e histórica.

Portanto, como uma das abordagens teórico-metodológicas que adotamos, nas demandas de projetos que têm sido solicitadas, procuramos identificar os elementos que compõem a paisagem, a partir de suas *formas, funções, estruturas e dinâmicas* e realizamos uma classificação das paisagens, ou a definição de Unidades de Paisagem (UPs). É o que temos concebido nos diagnósticos realizados, até então, e que têm sido fundamental não só para a leitura das paisagens, mas também como proposição metodológica que potencializa a conexão com outros temas que compõem esses diagnósticos, tais como: o contexto geo-histórico, as organizações e dinâmicas sociais de apropriação e uso dos diferentes territórios, e a qualidade dos mananciais hídricos (HEIDRICH *et al.*, 2006a; HEIDRICH *et al.*, 2006b; VERDUM *et al.*, 2006; VERDUM *et al.*, 2007; VERDUM, 2012).

Assim, é de fundamental importância, nesse tipo de procedimento, que a paisagem seja considerada como o conjunto dos elementos das diversas naturezas do planeta, capazes de serem observados a partir de vários pontos de referências. Além disso, na leitura da paisagem é possível definir as formas resultantes da associação da(s) sociedade(s) humana(s) com os demais elementos da(s) natureza(s), em suas pluralidades.

As questões e dúvidas dessa maneira de conceber a paisagem surgem pelas dificuldades de tratar as *heterogeneidades* e as *homogeneidades* em relação à escala espacial e pela complexidade das formas da superfície terrestre. Nesse sentido, a(s) natureza(s) tende(m) a ser(em) vista(s) como um conjunto, com dimensões capazes de serem diferenciadas, que também teriam nos *recortes espaciais (unidades)* uma complexidade crescente. No âmbito do Laboratório da Paisagem – *Pagus*, Departamento de Geografia/IGEO/UFRGS (<https://pagusufrgs.wordpress.com/>), desenvolvemos pesquisas que tratam a categoria de análise da paisagem no contexto dessa complexidade, isto é, referenciando-a na sua concretude e como um fenômeno, refletido nas representações sociais (VERDUM *et al.* 2020).

## **DA PAISAGEM AO PROJETO TERRITORIAL: ECOTURISMO AS MARGENS DA BR-448**



Como exemplo de aproximação entre o conteúdo teórico-metodológico apresentado aqui e as demandas sociais no âmbito da gestão pública, expomos o presente estudo paisagístico e territorial de caráter urbano-ambiental realizado por equipe multidisciplinar e multiprofissional, a partir da solicitação da Prefeitura de Canoas, Estado do Rio Grande do Sul, composta por professores-pesquisadores, pós-graduandos (doutorandos e mestrandos), profissionais de nível superior e estudantes de graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, além de técnicos da Prefeitura de Canoas.

A área de desenvolvimento do projeto está no interior do Parque Estadual e Área de Proteção Ambiental (APA) Delta do Jacuí, entre o traçado da BR-448 (Rodovia do Parque), via que atravessa parte da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), assentada sobre a planície de inundação do rio dos Sinos e que compõe o complexo rodoviário juntamente com a BR-116. A localidade é conhecida pelos moradores de Canoas como Praia de Paquetá, utilizada como balneário pela população vizinha nos meses de

verão, além de contar com moradores permanentes e esporádicos em cerca de 60 habitações em uma área marcada por inundações.

Em parte, a solicitação da Prefeitura de Canoas para a realização desse estudo deu-se para evitar a aceleração da degradação do ecossistema do Delta do Jacuí, sobretudo em virtude da facilidade e atratividade para ocupação humana irregular e pelo fato desse espaço estar localizado na periferia do município, entre as atividades de características rurais e periurbanas, assim como atravessado pelas duas rodovias federais (LINCK, 2017).

Com alto grau de complexidade explicitado no conjunto de formações acadêmicas acionadas para atuar no estudo em questão (mais de dez formações distintas), apresentaremos no presente capítulo a articulação realizada entre paisagem e projeto territorial urbano-ambiental, tendo como foco central o caráter norteador atribuído à categoria de análise da paisagem.

Nas propostas de viabilidade ambiental, exploramos **a análise das** Unidades de Paisagem (UP), como porções do espaço com características específicas (geológicas e pedológicas), associadas às dinâmicas de processos naturais (cheias do rio dos Sinos), às intervenções sociais em curso (atividades agrícolas, industriais e de lazer) e às já projetadas e em fase de construção (diques de proteção e eixo rodoviário – BR-448). Buscamos dar suporte às opções que serão adotadas na implantação de projetos territoriais nas diferentes unidades da paisagem, assim como na valorização dos espaços com potencial de conservação da natureza e da realização de atividades voltadas ao Ecoturismo.

Nesse sentido, a área do projeto apresenta uma composição de elementos naturais que já configuram uma diversidade estrutural e nas formas das paisagens. Considerando as formas de organização do espaço e as funções concebidas pelas sociedades humanas historicamente ali assentadas, podemos ampliar ainda mais a diversidade de paisagens nesse espaço geográfico.

## **UNIDADES DE PAISAGEM (UPS) COMO PROPOSIÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA**



A proposta de caracterizar a área de abrangência do projeto e de seu entorno, a partir da categoria de análise espacial denominada paisagem, pressupõe a utilização de um referencial que possa auxiliar na definição

das diferentes Unidades de Paisagem (UPs) que a compõem, instrumentalizando o projeto. As diferenciações entre as UPs, nos limites da área de interesse e de seu entorno, estão referenciadas, essencialmente, em quatro critérios: forma, função, estrutura e dinâmica. Cabe destacar que a área contém potencial para se tornar um importante paradigma preservacionista e de lazer. Daí a necessidade de que ela seja reconhecida socialmente pelas suas formas, funções, estruturas e dinâmicas, atribuindo-a um valor que considere a dimensão histórica e cultural da área de entorno e do município de Canoas/RS.

A **paisagem** consiste no espaço da interação do *suporte de atividades, suporte de coações, quadro de relações e objetos e apropriações*, e foi observada a partir dos indicadores visuais como *a ocupação, as práticas, o meio, as estruturas, as relações com as cercanias e as formas de apropriações*.

O **sistema de uso e ocupação da terra** se refere a uma escala de **exploração agrícola** e de atividades de lazer que podem ser identificados pela leitura em imagens de satélite, fotografias aéreas e no trabalho de campo. Essa leitura nos permitiu avaliar a quantidade de força de trabalho e outros meios de produção colocados em prática por um agricultor para realizar seus objetivos, assim como alternativas que são adotadas nos espaços, essencialmente agrícolas, para a realização de atividades de lazer. Relação que potencializa a junção de atividades socioeconômica que devem ser vistas não como incompatíveis, mas capazes de produzir alternativas aos produtores, principalmente em se tratando de uma área de grande potencial hídrico e pedológico, que dá suporte as atividades agrícolas e, ao mesmo tempo, de lazer.

Assim, no **diagnóstico** partimos da **análise da paisagem** em seus compartimentos estruturais (geologia, pedologia e hidrografia) e o uso da terra, pela interpretação de imagens de satélite, fotografias aéreas e trabalho de campo. Nessa etapa, então, definimos as principais Unidades da Paisagem (UPs) que compõem o mosaico na área de estudo.

Nessas duas etapas da pesquisa utilizamos os levantamentos bibliográficos e documentais, e os dados secundários e do trabalho de campo, referentes aos processos naturais e fatos socioeconômicos da área de estudo.

## DIAGNÓSTICO DA ÁREA DO PROJETO



O diagnóstico foi contemplado a partir: a) do enquadramento regio-

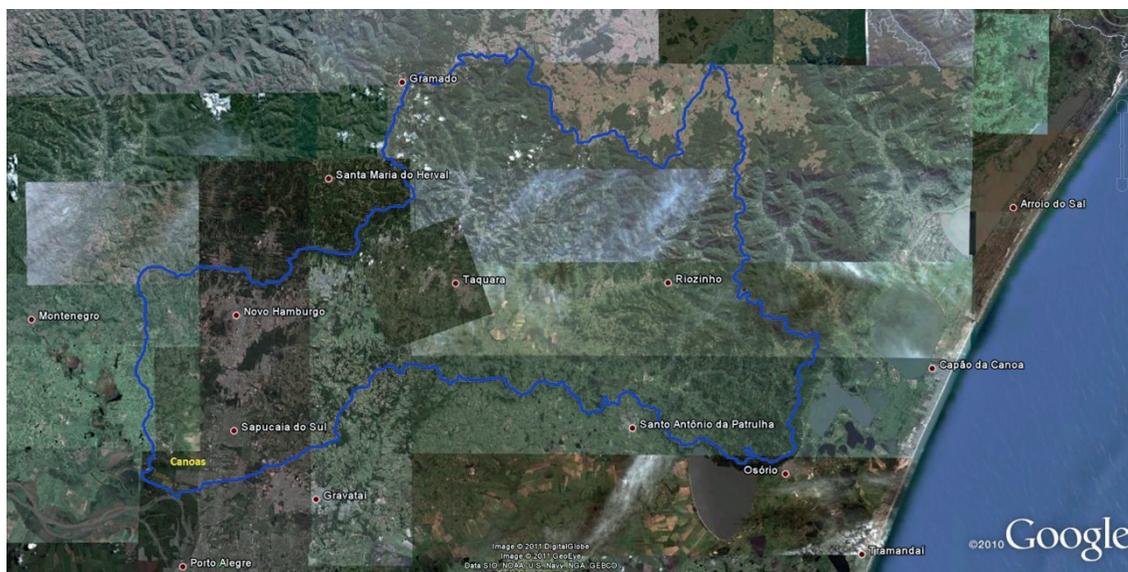
nal da bacia do rio dos Sinos; b) da definição e caracterização das Unidades de Paisagem; c) do uso da terra e das áreas degradadas nas Unidades de Paisagem; d) da viabilidade ambiental do projeto.

## Enquadramento regional da bacia do rio dos Sinos



A bacia hidrográfica do rio dos Sinos, com uma área de 3.280 km<sup>2</sup> (**figura 1**), situa-se em dois domínios geológicos do Rio Grande do Sul: a bacia do Paraná e a bacia de Pelotas. No contexto geomorfológico, essa bacia se encontra em três unidades: Depressão Periférica ou Central, Planalto Vulcânico e Planície Costeira. Essas condições diferenciadas geológicas e geomorfológicas condicionam diversos contextos pedológicos, hidrológicos, biológicos, de ocupação e uso da terra.

Figura 1 - Bacia hidrográfica do rio dos Sinos, Rio Grande do Sul.  
Fonte: Autores



Nesse sentido, a área do Projeto apresenta uma composição de elementos naturais que já configuram uma diversidade estrutural e de forma das paisagens. Considerando-se as formas de organização do espaço e as funções concebidas pelas sociedades humanas historicamente ali assentadas é possível ampliar ainda mais a diversidade de paisagens nesse espaço geográfico.

## Caracterização das Unidades de Paisagem



A proposta de caracterizar a área de abrangência do Projeto e de seu entorno, a partir da categoria de análise espacial **paisagem** pressupõe a

utilização de um referencial que possa auxiliar na definição das diferentes Unidades de Paisagem (UPs) que a compõem. Assim, geramos uma possibilidade de instrumentar o gestor, quando da elaboração do plano de ocupação e uso dessa área. Nesse sentido, foi fundamental definir que as diferenciações entre as UPs, nos limites da área de interesse e de seu entorno, estão referenciadas, essencialmente, em quadro critérios: *a forma, a função, a estrutura e a dinâmica*.

A *forma* é o aspecto visível de uma determinada paisagem, que no caso desse diagnóstico, foi referenciado por aspectos da paisagem que podem ser facilmente reconhecidos em campo e pelo uso dos produtos do sensoriamento remoto (fotos aéreas e imagens de satélite) observando a geomorfologia, a presença d'água, a cobertura vegetal e a ocupação e uso da terra. Cada forma possui diferenças tanto do ponto de vista de suas dinâmicas como, também, da possibilidade de apropriação e uso social, isto é, a sua *função*.

Sendo assim, a *função* pode ser compreendida pelas atividades que foram ou estão sendo desenvolvidas, materializadas nas formas criadas socialmente (espaço construído, atividades agrícolas, atividades de lazer etc.). Elas podem ser reconhecidas em campo e pelos produtos do sensoriamento remoto, pelas diferenciações que apresentam em relação aos aspectos das UPs onde não ocorrem as diversas formas criadas socialmente.

A *estrutura* é outro critério que não pode ser dissociado da forma e da função, sendo reconhecida como a que revela os valores e as funções dos diversos objetos concebidos em determinado momento geológico e histórico. Sendo assim, a estrutura revela os elementos da natureza (geológicos, pedológicos e hidrográficos), assim como os socioeconômicos (os espaços construídos) que interferem nas dinâmicas da paisagem.

A *dinâmica* é a ação contínua que se desenvolve gerando diferenças entre as UPs no que se refere aos resultados dessas dinâmicas, no tempo, na sua continuidade e na sua mudança. O tempo (geológico e histórico) revela o movimento do passado ao presente e em direção ao futuro, nessa área. Neste caso, as dinâmicas de cada UP revelam à sociedade significados que podem ser reconhecidos pelas formas e podem ser pensados em termos de intervenções que já foram realizadas na área e em seu entorno, assim como aquelas que serão propostas: o *Projeto Urbanístico Zona da Praia de Paquetá* e o *Plano de Negócios para a área do Projeto de Ecoturismo Praia de Paquetá*. Nesse sentido, é fundamental o reconhecimento das diversas dinâmicas em cada uma das UPs, assim como de que essas estão diretamente conectadas.

Estabelecidos esses critérios para diferenciar as UPs, cabe destacar que

é fundamental reconhecer que a área de estudo contém um importante **paradigma conservacionista** e de **lazer** que gera e gerará uma *marca*. Sendo assim, há a necessidade de que essa área seja reconhecida socialmente pelas suas *formas, funções, estruturas e dinâmicas*, atribuindo-a um valor que leve em consideração a dimensão histórica e cultural da área de entorno e do município de Canoas/RS.

Considerando os critérios de **forma, dinâmica e estrutura** (geomorfológicos, litológicos, pedológicos e hidrográficos), identificamos na área de estudo duas principais Unidades de Paisagem (**figura 3**):

- UP1- Terraço Fluvial Antigo (TFA)
- UP2 - Terraço Fluvial Recente (TFR)

Considerando os critérios **forma, dinâmica e função** (agrícola, piscicultura, industrial e lazer), identificamos na área de estudo oito principais Unidades de Paisagem. As quatro primeiras associadas à UP1: Terraço Fluvial Antigo (TFA) e as quatro últimas à UP2 - Terraço Fluvial Recente (TFR) (**figuras 2 e 3**):

- UP1a - TFA rizicultura
- UP1b - TFA hortigranjeiros
- UP1c - TFA indústria
- UP1d - TFA lazer
- UP2a - TFR banhado<sup>19</sup>
- UP2b - TFR rizicultura
- UP2c - TFR lazer e pesca



Figura 2 – Espacialização das atividades rurais e urbanas na área do Projeto Canoas/RS  
Fonte: Autores.

<sup>19</sup> Designação regional que identifica área úmida, com flora e fauna nativa típica, passível de conservação e preservação por instrumentos legais.



Figura 3 – Espacialização das Unidades de Paisagem (UPs) na área do Projeto Canoas/RS

Fonte: Autores.

## UP1 - Terraço Fluvial Antigo (TFA)

A Unidade de Paisagem UP1 - Terraço Fluvial Antigo (TFA) tem como características morfológicas da paisagem a declividade muito baixa (menos de 5%), cota altimétrica acima dos níveis das enchentes ordinárias, nas cotas acima de 6 m. Trata-se, assim, de uma superfície onde predominam formas

de acumulação, mesmo que menos ativa do que em relação à UP2. Entre as UP1 e UP2 observa-se um desnível entre 3 e 5 m, pouco perceptível em campo, mas identificado pelos produtos do sensoriamento remoto e pelas cotas altimétricas. Assim, a UP2 pode ser considerada como situada, atualmente, acima das dinâmicas diretas de cheias do rio dos Sinos.

Segundo Frank (1989) e STE (2008), identifica-se nessa UP1, como contexto geológico, os depósitos cenozoicos fluviolacustres. Eles são constituídos, essencialmente, por areias (médias e finas) que foram intensamente esculpidas nos ciclos transgressivos e regressivos do início do Pleistoceno (1 milhão AP), Era Cenozoica. Na margem esquerda do rio dos Sinos, junto ao porto da indústria Bianchini S. A., encontram-se depósitos cenozoicos antigos, assentados sobre arenito de composição areno-argilosa vermelha (**fotografia 1**). Nesse ponto, se observada a cota altimétrica do terraço fluvial antigo, a parcela onde essa indústria se situa está fora da interferência direta das cheias do rio dos Sinos.



Foto 1 – Depósitos cenozoicos antigos da UP1 assentados sobre arenito de composição areno-argilosa vermelha. Roberto Verdum, 21/08/2011.

Como características pedológicas, observa-se que os Planossolos, típicos de morfologias de baixas altitudes, estão assentados sobre esse terraço fluvial (**fotografia 2**). A rede de drenagem apresenta afluentes do curso inferior do rio dos Sinos que escoam em direção oeste. Ela possui um baixo gradiente de escoamento e se caracteriza por propiciar o excesso de água nessa UP1, permanente ou temporário, em função da má drenagem e/ou dos períodos de intensa pluviosidade.



Foto 2 - Planossolos, típicos de morfologias de baixas altitudes assentados sobre conglomerados e terraço fluvial. Roberto Verdum, 21/08/2011

### **UP1a - TFA rizicultura**

As condições morfológicas, pedológicas e hídricas já destacadas anteriormente em relação à UP1 são propícias para o desenvolvimento da rizicultura. O relevo plano ou pouco ondulado que caracteriza esse terraço fluvial e a presença de Planossolos Hidromórficos típicos de meio saturado em água facilitam as práticas agrícolas relacionadas a esse cultivo. Avaliando-se os produtos



do sensoriamento remoto (imagens de satélite e fotos aéreas), assim como as observações feitas nos trabalhos de campo, observa-se que nesta UP1a o cultivo do arroz se desenvolve em áreas amplas, com baixa suscetibilidade à erosão e com facilidade de manejo mecanizado da lavoura. Cabe destacar que em campo e nos produtos de sensoriamento remoto as estruturas



que compõem esse cultivo (taipas e canais de irrigação), assim como as parcelas produtivas e aquelas em pousio, são plenamente reconhecidas (**figuras 2 e 3; fotografia 3**).

Foto 3 - Cultivo do arroz em áreas amplas, com baixa suscetibilidade à erosão e com facilidade de manejo mecanizado da lavoura, com estruturas que compõem esse cultivo (taipas e canais de irrigação). Roberto Verdum, 21/08/2011

### **UP1b - TFA hortigranjeiros**

As condições morfológicas, pedológicas e hídricas já destacadas anteriormente em relação à UP1a são propícias, também, para o desenvolvimento da produção de hortigranjeiros. Os mesmos Planossolos Hidromórficos compostos por depósitos de aluviões fluvio-lacustres e o horizonte superior orgânico são à base de produção para esse tipo de cultivo, que abastece, preferencialmente, a Região Metropolitana de Porto Alegre. Avaliando-se os produtos do sensoriamento remoto, assim como as observações feitas nos trabalhos de campo, observa-se que nesta UP1b esses cultivos se desenvolvem em pequenas parcelas, com baixa suscetibilidade à erosão e com facilidade de manejo, tanto manual como mecanizado (**figuras 2 e 3; fotografia 4**).



Foto 4 – Hortigranjeiros produzidos na UP1b em pequenas parcelas, com baixa suscetibilidade à erosão e com facilidade de manejo, tanto manual como mecanizado. Roberto Verdum, 21/08/2011

### **UP1c - TFA indústria**

Situada na porção noroeste da área do Projeto, a UP1c está localizada num trecho côncavo do rio dos Sinos, o que a caracteriza como uma margem que

sofre os processos erosivos de corrosão pela ação fluvial (**fotografias 5 e 6**). Essa porção do Terraço Fluvial Antigo (TFA), onde ancoram-se sedimentos na forma de barra em pontal, a uma cota acima de 6 m, garante que a UP1c permaneça fora da cota de inundação do rio dos Sinos.



Foto 5 – Margem cônica do rio dos Sinos e que sofre os processos erosivos de corrosão pela ação fluvial, a montante do ancoradouro da indústria. Roberto Verdum, 21/08/2011



Foto 6 – Margem cônica do rio dos Sinos e que sofre os processos erosivos de corrosão pela ação fluvial, a jusante do ancoradouro da indústria. Roberto Verdum, 21/08/2011

## UP2 - Terraço Fluvial Recente (TFR)

As características morfológicas desta Unidade de Paisagem caracterizam essa área como sendo de declividade muito baixa (menos de 5%), com cota altimétrica inferior a 3 m, associada à dinâmica de deposição fluvio-lacustre do atual sistema Delta do Jacuí, principalmente dos aportes de se-

dimentos dos rios Sinos e Jacuí. Pelas características da paisagem e pelas dinâmicas fluviolacustres desse sistema é possível diferenciar do ponto de vista geomorfológico e geológico os compartimentos formados por *terraços de depósitos atuais* (areias médias a finas e argilas) (**figura 3; fotografia 7**).



Foto 7 - Terraço de depósitos atuais (areias médias a finas e argilas). Roberto Verdum, 21/08/2011

O compartimento de *terraços de depósitos atuais* está assentado em solos do tipo Planossolo Hidromórfico, moderadamente profundos, mal drenados e com baixa permeabilidade, ocupando as porções

mais baixas da **área do Projeto**. Além da morfologia na forma de extensa planície aluvial, podem ser identificadas outras formas de relevo típicas de planícies de inundação: canais abandonados, diques marginais e barras em pontal. A rede de drenagem se caracteriza por apresentar um escoamento preferencial em direção ao rio dos Sinos e ao banhado Mato Grande, situado ao sul da área do projeto.

Esses aspectos morfológicos, pedológicos e hidrológicos, associados às dinâmicas do rio dos Sinos e das cabeceiras do Delta do Jacuí, favorecem a dinâmica desse banhado, com dominância fisionômica de maricás, sarandizais e macrófitas (aguapés, juncais, salvina, ciperáceas), com um estrato herbáceo de gramíneas. Essa paisagem é favorável ao abrigo de fauna caracterizada por roedores, aves e répteis (**fotografia 8**).



Foto 8 - Banhado, com dominância fisionômica de maricás e macrofitos (aguapés e salvínia), com um estrato herbáceo de gramíneas e ciperáceas, sendo uma paisagem favorável para abrigar fauna típica de áreas úmidas. Roberto Verdum, 04/08/2011



## UP2a - TFR banhado

Nesta Unidade de Paisagem, identifica-se uma dinâmica entre dois fatores que favorecem diretamente a expansão da vegetação típica de banhado (área úmida) sobre os depósitos sedimentares: as baixas cotas altimétricas do terraço fluvial e as cheias e vazantes do complexo hídrico do Delta do Jacuí (**figuras 2 e 3; fotografia 9**). Identifica-se nessa UP2a a dinâmica de colonização vegetal sobre o terraço de sedimentação recente e constante. Assim, esse terraço fluvial é coberto por estratos sucessivos de vegetação herbácea, herbáceo-arbustivo e arbórea, sendo possível identificar um mosaico de diferentes conjuntos de vegetais típicos de áreas úmidas, tais como: maricás, gramíneas e ciperáceas, assim como matas de figueiras e florestas de terras baixas nas áreas mais interiorizadas do banhado. Sobre os diques marginais que acompanham as margens do rio e arroios afluentes há a mata ciliar ainda com trechos bem preservados, diferente das áreas já ocupadas pelas atividades agrícolas.

Sobre os diques marginais que acompanham as margens do rio e arroios afluentes há a mata ciliar ainda com trechos bem preservados, diferente das áreas já ocupadas pelas atividades agrícolas.

Foto 9 - As baixas cotas altimétricas do terraço fluvial e as cheias e vazantes do complexo hídrico do Delta do Jacuí, entre a praia do Paquetá e o banhado Mato Grande. Roberto Verdum, 04/08/2011



Sob essas condições geológicas, geomorfológicas e hidrológicas, essa Unidade de Paisagem oferece condições próprias para abrigar a fauna cuja base alimentar depende do estresse hídrico.

co. Segundo dados do DPUA (2010), as principais espécies encontradas na UP2a são a capivara, o maçarico-do-banhado, o jacaré-do-papo-amarelo, o ratão-do-banhado, tartarugas, a jararaca-do-banhado, o frango-d'água, o bem-te-vi, o biguá, a marreca-piadeira, o quero-quero, a garça-branca-grande, e diversos tipos de insetos, com destaque às borboletas.

O banhado é um refúgio para a fauna. Nas entrevistas realizadas, os entrevistados identificaram essa unidade de paisagem como abrigo de aves, répteis e mamíferos; local de nidificação de aves; e criadouro de peixes e répteis. As crianças identificaram um curso d'água, localizado na porção nordeste do banhado, como o local "com muitos peixinhos diferentes".

Nas entrevistas, os animais que todos identificaram como habitantes do banhado são: ratão-do-banhado, capivara, lagartos, cobras, sapos, rãs, pererecas, tartarugas, ouriço, jacaré e aves (como a garça-branca, marreca-piadeira, maçarico-do-banhado, biguá e quero-quero).

A vegetação do banhado constitui-se de Formações Pioneiras de Influência Fluvial, arbustivo-arbórea constituídas de Sarandizais e Maricazais, e de Formações Pioneiras de Influência Fluviais Herbáceas constituídas de gramíneas e macrófitas.

## UP2b - TFR rizicultura



Como na UP1a, esta Unidade de Paisagem apresenta condições morfológicas, pedológicas e hídricas propícias para o desenvolvimento da rizicultura. A morfologia de terraço fluvial diretamente associado às dinâmicas de cheia e vazante do rio dos Sinos e a presença de Planossolos Hidromórficos favorece esse cultivo em parcelas amplas e manejo mecanizado. Pelos produtos do sensoriamento remoto são observadas claramente as formas e as estruturas que



caracterizam a lavoura de arroz irrigado (taipas e canais de irrigação). A baixa suscetibilidade à erosão é outra característica dessa UP2b, sem desconsiderar a erosão difusa e laminar associada a esse tipo de cultivo (**figuras 2 e 3; fotografia 10**).

Foto 10 - Lavoura de arroz irrigado (taipas e canais de irrigação) com baixa suscetibilidade à erosão na UP2b. Ao fundo, o dique de elevação da BR-448 sobre o Terraço Fluvial Recente. Roberto Verdum, 21/08/2011.

## UP2d - TFR lazer e pesca

Nesta Unidade de Paisagem é possível identificar dois setores diferenciados em relação às características de ocupação e uso, preponderantemente agrícolas, sobre o Terraço Fluvial Recente: a praia de Paquetá e o Haras (**figuras 2 e 3**).

O primeiro setor diz respeito à consolidação histórica de praia de Paquetá, situada nas margens do rio dos Sinos, junto à porção noroeste do banhado Mato Grande. Nessa UP, ela está associada às atividades de pesca artesanal e de lazer, constituindo área de referência para a sua revitalização no projeto Orla do município de Canoas, na busca da preservação e revalorização dessas atividades. A UP encontra-se ocupada por moradias com estruturas adaptadas às dinâmicas hídricas ao qual a população local está submetida. Do ponto de vista das dinâmicas hídricas do rio dos Sinos, essa UP está sob a influência das enchentes e vazantes ordinárias, cujas dinâmicas devem ser consideradas nos novos projetos de assentamentos humanos (**fotografias 11 e 12**).



Foto 11 – Praia do Paquetá submetida à influência das dinâmicas hídricas do rio dos Sinos. Roberto Verdum, 04/08/2011



Foto 12 – Praia do Paquetá as enchentes e as vazantes ordinárias devem ser consideradas nos novos projetos de assentamento humano. Roberto Verdum, 04/08/2011

Nessa unidade as espécies mais abundantes são: Salseiro ou Chorão (*Salix humboldtiana*), Sarandi (*Cephalanthus glabatus*), Maricá (*Mimosa bimucronata*), Corticeira do Banhado (*Erythrina cristagalli*) e Ingazeiro (*Inga uruguensis*). Também foram identificadas espécies exóticas como: Cinamomo (*Melia azedarach*), Plátamo (*Platanus acerifolia*), Jambolão (*Syzygium cumini*) e Mamona (*Ricinus communis*).

O segundo setor está localizado no entorno da sede da propriedade de criação de animais (Haras) e que, atualmente, tem sido substituída por área de esportes e lazer. Nos produtos do sensoriamento remoto disponibilizados e no plano de informação dos pontos altimétricos, vê-se esse setor como elevado (cota de 3 m) em relação às cotas médias do Terraço Fluvial Recente (TFR), abaixo de 2,5 m. Isso significa que essa UP está fora da cota de cheias ordinárias do rio dos Sinos. Na coleta de material em profundidade, em campo, identificou-se uma camada de areia média até uma profundidade de 2,5 m e a partir daí uma camada de argila cinzenta, o que pode caracterizar um antigo lago ou braço abandonado do rio dos Sinos, onde ocorreu a acumulação de material suficiente para a área estar em cota superior em relação ao plano de inundação desse rio (**fotografias 13 e 14**).



Foto 13 – UP1c elevada (cota de 3 m) em relação às cotas médias do Terraço Fluvial Recente (TFR), abaixo de 2,5 m. Roberto Verdum, 21/08/2011

Foto 14 - Camada de argila cinzenta, abaixo de 2,5 m de areia média, podendo caracterizar um antigo lago ou braço abandonado do rio dos Sinos. Roberto Ver-dum, 21/08/2011



## Usos da terra e áreas degradadas nas Unidades de Paisagem (UPs)

A Unidade de Paisagem 1, Terraço Fluvial Antigo, encontra-se totalmente modificada pelos processos sociais

atuantes ao longo do tempo no município de Canoas. Entre os principais usos da terra estão a rizicultura, os hortigranjeiros e as pequenas áreas com ocupação urbana e industrial. Já a Unidade de Paisagem 2, Terraço Fluvial Recente, divide-se em áreas destinadas à rizicultura, ao lazer e a pesca, à ocupação urbana e uma parcela significativa de preservação, que corresponde ao Parque Estadual Delta do Jacuí.

Entre as atividades locais, o uso predominante é o que possui maior impacto ambiental, a rizicultura. Embora os Planossolos sejam tradicionalmente cultivados com arroz irrigado, esse tipo de cultivo modifica a dinâmica do solo e dos organismos ali existentes. Além disso, o uso de insumos químicos causa a poluição e contaminação da água e do solo, comprometendo o ecossistema local.

Quando a água da inundação da lavoura de arroz é movida ou escoada antes de possibilitar a decantação dos sedimentos em suspensão, pode haver perda de argila e matéria orgânica com decréscimo da fertilidade do horizonte A. Em longo prazo, as características originais desses solos são alteradas, resultando em prejuízo na produtividade da cultura (Streck *et al.*, 2008). Uma solução para essa situação é o manejo adequado do solo, com o plantio de arroz orgânico, que além de menos prejudicial ao ambiente, agrega valor ao produto.

Outra questão observada refere-se às margens do Rio dos Sinos, em especial nas proximidades da Indústria (UP1c), que sofrem um processo de erosão bastante acentuado. Para conter e minimizar esse processo, as margens devem ser preservadas ou reflorestadas com a mata ciliar. Dessa forma, também se restabelece o corredor ecológico para a fauna.

## Viabilidade ambiental do projeto



Para avaliar as propostas de implantação do Parque Municipal da Praia do Paquetá, Complexo Ecoturístico e do Plano de Negócios no que se refere à viabilidade ambiental, devem ser consideradas as características e as dinâmicas apresentadas em cada uma das Unidades de Paisagem. Para tanto, serão consideradas as Unidades de Paisagem, as dinâmicas hídricas do rio dos Sinos e as intervenções de engenharia associadas à construção da BR-448.

Assim, considerando as características das duas principais Unidades de Paisagem: **Terraço Fluvial Antigo (TFA)** e **Terraço Fluvial Recente (TFR)**, e os respectivos níveis máximos de lâmina d'água do rio dos Sinos, STE (2008), entre 2,23 m (baixo) e 5,97 m (alto), é possível propor a localização e as observações frente à instalação dos empreendimentos projetados.

## Complexo Ecoturístico



No que se refere à implantação de **Marina** (pública ou privada), considerando os dados altimétricos do TFR, a morfologia do rio dos Sinos em termos de sinuosidade (margem erosiva ou margem de sedimentação), assim como as apropriações e usos nesta Unidade de Paisagem, podemos indicar três opções de localização geográfica para esse empreendimento (**figura 4**).

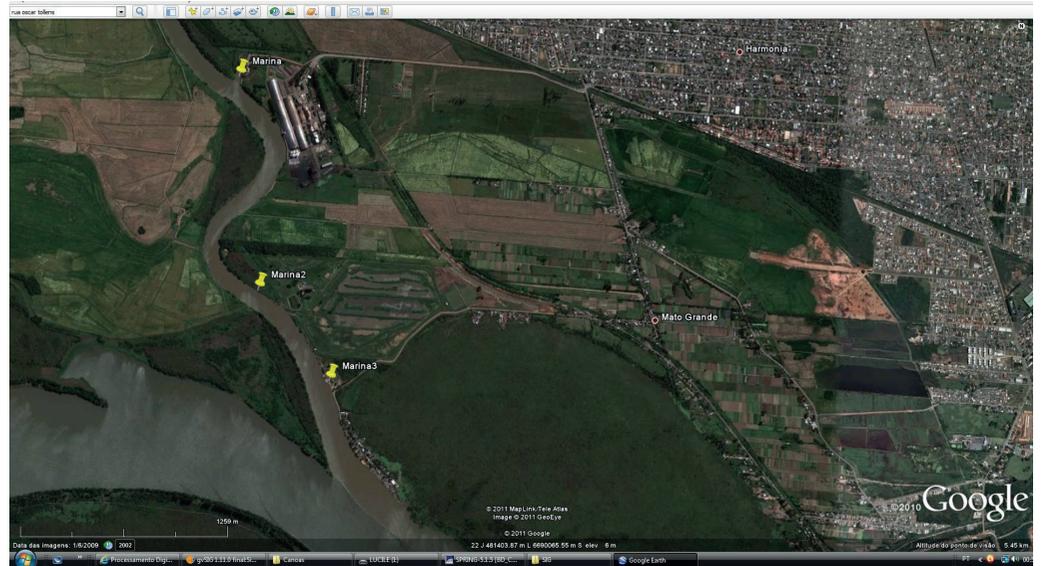
A **Marina 1** se localiza a montante da indústria Bianchini S. A., num trecho praticamente retilíneo do rio dos Sinos, sem sinais de processos erosivos de margem atuantes. Além disso, apresenta infraestrutura de atracadouro que pode ser remodelada para os fins desejados de lazer turístico. O aspecto negativo dessa opção ocorre em função da proximidade desse empreendimento à indústria ali localizada, tendo ela infraestrutura de atracadouro para expedição e recebimento de carga.

A **Marina 2** se localiza em ponto já utilizado como atracadouro de lazer por proprietário privado e com condições de proteção às cheias ordinárias do rio dos Sinos. Esse ponto, situado na UP2c (**figura 3**), com cotas altimétricas próximas a 3m, e possui uma condição de relevo bem particular, nesse Terraço Fluvial Recente. O ponto se localiza em margem convexa do rio, o que a protege dos processos erosivos associados à dinâmica fluvial.

A **Marina 3** se localiza junto ao atracadouro utilizado para o recebimento de material para as obras da BR-448, situada a montante da praia do Paquetá. Essa condição geográfica, mesmo com a necessidade de prever prote-

ção às cheias do rio dos Sinos, torna-se atrativa pela possibilidade de conexão entre a praia e a marina. O ponto se localiza em trecho retilíneo do rio, em margem pouco ativa em termos de erosão fluvial.

Figura 4 – Localização geográfica para a implantação de Marinas (pública ou privada), ao longo do rio dos Sinos  
Fonte: Autores.



No que se refere ao **Parque Municipal da Praia do Paquetá**, o projeto de revitalização da UP2c deve considerar as cotas altimétricas abaixo de 2,5m que a expõe às dinâmicas de cheias e vazantes, como já indicamos, anteriormente. Estruturas arquitetônicas a serem projetadas no atual espaço dessa praia devem levar em conta essa característica de hidrodinâmica, registradas nas **fotografias 15 e 16**. Além disso, o projeto deve prever uma conexão entre a praia e o banhado Mato Grande, que contém na sua essência uma diversidade de flora e fauna capaz de projetar atividades de valorização do patrimônio da natureza, conectado à valorização da atividade de pesca artesanal e de lazer, como patrimônio cultural, através de atividades educativas.

Foto 15 - O projeto de revitalização da Praia do Paquetá deve considerar as cotas altimétricas abaixo de 2,5 m que expõe os moradores às dinâmicas de cheias e vazantes do rio dos Sinos. Roberto Verdum, 04/08/2011





Foto 16 – As moradias atuais da Praia do Paquetá são concebidas pelos seus moradores para suportarem a variação da lâmina d'água do rio dos Sinos. Roberto Verdum, 04/08/2011

## Plano de Negócios – Centro de Convenções

No que se refere à implantação do **Plano de Negócios**, as características de apropriação e os usos da terra atuais no TFR (rizicultura), as intervenções

de engenharia no traçado da BR-448 projetam um espaço geográfico para a sua localização. A construção de um dique para elevar o eixo dessa rodovia no limite entre TFR/TRA possibilita a projeção desse empreendimento em parcela que estará protegida, diretamente, dos impactos negativos das cheias do rio dos Sinos (**figura 5 e fotografia 17**).

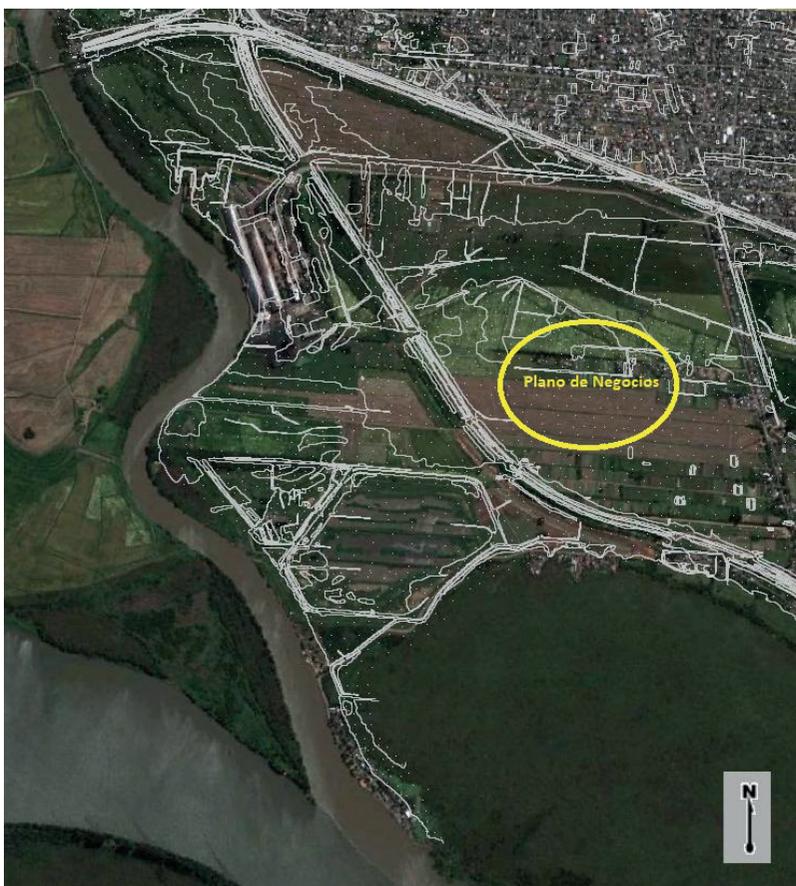


Figura 5 – Localização do Plano de Negócios, no Terraço Fluvial Antigo (TFA), acima da cota das inundações atuais do rio dos Sinos.

Fonte: Autores.

Foto 17 - A construção de um dique para elevar o eixo da rodovia BR-448 entre o TFR e o TRA. Roberto Verdum, 21/08/2011



## CONSIDERAÇÕES FINAIS



Nas propostas de implantação do projeto territorial urbano-ambiental Praia de Paquetá, em uma abordagem de ecoturismo, no que se refere à viabilidade ambiental, consideramos as características e as dinâmicas apresentadas em cada uma das Unidades de Paisagem (UPs). Para tanto, consideramos as UPs, as dinâmicas hídricas do rio dos Sinos e as intervenções de engenharia associadas à construção da BR-448.

Dadas as características das duas principais Unidades de Paisagem: Terraço Fluvial Antigo (TFA) e Terraço Fluvial Recente (TFR), e os respectivos níveis máximos de lâmina d'água do rio dos Sinos, STE (2008), entre 2,23 m (baixo) e 5,97 m (alto), propomos a localização e as observações frente à instalação dos empreendimentos projetados.

Para preservar o banhado, situado entre a área ocupada pelas habitações e a BR-448, propomos o manejo desse, para que seja estendido até a barreira constituída pela via, evitando futuras ocupações irregulares que coloquem em risco tanto a população que ali viesse a se estabelecer, quanto toda a região do Delta, na medida em que qualquer impacto é passível de gerar grande repercussão.

No que pese as dificuldades jurídicas, a equipe encontrou solução adequada para a manutenção dos moradores no mesmo espaço geográfico, já historicamente ocupado pela comunidade. Sobretudo pela solução ur-

banístico-arquitetônica capaz de potencializar o estabelecimento dos moradores, sem os riscos aos quais estão submetidos nas condições atuais, criando áreas de uso público seguro para a população vizinha, que historicamente utiliza a área para lazer no verão, garantindo a preservação através de usos compatíveis com as condições ambientais locais. A solução encontrada foi a projeção de um passeio sobre palafitas com rampas de acesso ao solo. No passeio de madeira foram instaladas unidades de moradia, um centro comunitário, outro centro de comércio e serviços, além do Centro de Integração Ambiental de Canoas (CIACAN), equipamento de educação e pesquisa, projetado junto ao principal acesso à praia.

Na praia foram projetados quiosques com banheiros e pista de rolagem para veículos, com brita, e ciclovia. No sentido oposto, em área sem utilização, composta por vegetação de banhado, projetou-se outro passeio, nos mesmos moldes do anterior, todavia contando apenas com função de observação do Parque Estadual do Delta do Jacuí e quiosques, com serviço de bar. No nível do solo, instalou-se uma marina, sem nenhuma movimentação de terra, com restaurante e área de manutenção de barcos no acesso ao passeio (denominado de Passeio dos Sinos), assim como foi ali projetada uma concha acústica que não ficará à mercê das inundações, pois foi concebida sobre estrutura elevada.

O Passeio dos Sinos culmina na concha acústica, por passeios peatonais, ciclovias e via de rolagem, também apenas com brita. Atrás dessa área de orla, definiu-se que o Plano Diretor deverá destinar os novos espaços apenas para uso de sítios de lazer privados ou de associações. Em toda a extensão, entre a área destinada aos sítios de lazer e a BR-448, existirá um parque de águas que se liga, paralelamente a via de acesso à orla, a um parque público. No espaço posterior a BR-448, no sentido oposto a orla, projeta-se uma ocupação por sítios de produção de hortifrutigranjeiros, mantendo e resgatando as características da área em termos de produção agrícola associada à agricultura familiar.

Finalmente, podemos concluir que sem a análise e o diagnóstico a partir da Paisagem e das Unidades da Paisagem seria impossível alcançar tais soluções, compatibilizando o ecossistema e a proposta de instalação de projeto de Ecoturismo à manutenção da população ribeirinha e ao uso histórico das populações vizinhas.



BERINGUIER C.; BERINGUIER P. **Manières paysagères** : une méthode d'étude, des pratiques. GEODOC. n. 35. Toulouse: Université de Toulouse, 1991.

BERTRAND, G. Le paysage entre la Nature et la Société. *In*: ROGER, A. **La théorie du paysage en France 1974-1994**. Syssel: Champ Vallon, 1995. p. 88-108.

BOLÓS I CAPDEVILA, M. de. El geosistema, modelo teórico del paisaje. *In*: BOLÓS I CAPDEVILA, M. de (org.). **Manual de Ciencia del Paisaje**: teoría, métodos y aplicaciones. Barcelona: Masson, 1992. p. 31-45.

DPUA, Diretoria de Planejamento Urbano e Ambiental. **A Zona de Orla no Município de Canoas** – Fase de Diagnóstico. Canoas: Prefeitura Municipal de Canoas: Instituto Canoas XXI, 2010.

FRANK, H. T. **Geologia e Geomorfologia das Folhas de Morretes, São Leopoldo, São Jerônimo, Guaíba e Arroio dos Ratos**. 1989. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.

HEIDRICH, A. L. *et al.* **Diagnóstico socioeconômico e ambiental da Unidade de Conservação Reserva Biológica da Serra Geral**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006a.

HEIDRICH, A. L. *et al.* **Diagnóstico socioeconômico e ambiental da Unidade de Conservação Parque Estadual de Itapeva**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006b.

LINCK, J. L. **Dinâmica espacial entre paisagem rural e urbana, no entorno da BR-448 - Rodovia do Parque - RMPA/Canoas-RS**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

PORTO ALEGRE (Estado). Secretaria do Planejamento Municipal. **Parque Estadual Delta do Jacuí**: plano básico. Porto Alegre: PLANDEL, 1979.

ROGER, A. **Court traité du paysage**. Paris : Éditions Gallimard. 1997.

ROGER, A. **La théorie du paysage en France 1974-1994**. Seyssel : Champ Vallon, 1995.

ROUGERIE, G.; BEROUTCHACHVILI, N. **Géosystèmes et Paysages**: bilan et méthodes. Paris: Armand Colin, 1991.

STE, Serviços Técnicos de Engenharia. **Estudo de Impacto Ambiental BR-448/RS**. Porto Alegre, Tomo I e II. 2008. 610 p.

STRECK, E.V. *et al.* **Solos do Rio Grande do Sul**. 2 ed. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2008.

VERDUM, R. Perceber e conceber paisagem. *In*: VERDUM, R. *et al.* (org.).

**Paisagem:** leituras, significados e transformações. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012. p. 15-22.

VERDUM, R. *et al.* As cartografias do PAGUS que se entrelaçam em suas narrativas multidisciplinares. *In:* REGO, N.; KOZEL, S.; AZEVEDO, A. F. de (org.).

**Narrativas Geografias e Cartografias:** para viver, é preciso espaço e tempo. v.2, 1. ed. Porto Alegre: Compasso Lugar-Cultura, 2020, p. 1149-1198. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/212906>. Acesso em: 09 abr. 2021.

VERDUM, R. *et al.* Diagnóstico **socioeconômico e ambiental da Unidade de Conservação Estação Ecológica Aratinga**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

VERDUM, R. *et al.* **Diagnóstico socioeconômico e ambiental do Parque Estadual do Tainhas/RS**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

VERDUM, R. *et al.* **Diagnóstico socioeconômico e ambiental da Unidade de Conservação Área de Preservação Ambiental do Banhado Grande/RS**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

# PAISAGEM FLUVIAL E O GEOPATRIMÔNIO



Karen Aparecida de Oliveira  
Venícius Juvêncio de Miranda Mendes  
Valdir Adilson Steinke

## INTRODUÇÃO:

“Rios... Os rios são caminhos mais antigos que a redondeza da terra. Eles descem horizontes seguem sozinhos no ar. E a bela asa em pleno vôo, entre o partir e o chegar, sem se importar com fronteiras. Mas como se há de parar?” - Mario Quintana

A água em sua forma líquida representada por rios, mares, lagos, riachos, entre outros, possui um significativo papel cultural e ambiental, apresentando aspectos relacionados à memória afetiva e a identidade dos lugares, além de uma força de atração exercida sobre as pessoas.

Os rios têm acompanhado o homem ao longo de toda a sua trajetória existencial, sendo muito mais que um conjunto de características físicas atreladas a um território, mas importantes elos entre Natureza e Homem, onde a dicotomia sistemas naturais e sistemas antropizados permanece expressa por meio do sistema de crenças e valores de uma determinada época. Essas relações no início eram harmônicas, como pode ser observado através dos relatos históricos dos assentamentos junto aos vales férteis na antiguidade, transformaram-se até que algumas gerações e sociedades passarem a negar as águas, principalmente urbanas, que em muitos casos correm esquecidas e poluídas sob os eixos viários.

Os reflexos das ações antrópicas no território são influenciados diretamente pela política e fatores econômicos, devido a maneira como utilizamos as águas e os impactos ambientais gerados por nossas ações, caracterizados pelo desmatamento, impermeabilização do solo, canalização e retificação de rios e córregos, ocupação de várzeas, entre outros; para re-

tomarmos uma relação harmônica, como no início das civilizações, precisamos buscar maneiras e mecanismos de interagir positivamente com a água ao tentar suprir nossas necessidades, levando em consideração o senso de pertencimento, muitas vezes esquecido, em uma comunidade ou grupo de pessoas com variados interesses e desejos, visto que a água apresenta um valor que ultrapassa seu uso econômico (WORSTER, 2008).

Para compreender o valor da água na vida das pessoas, é preciso compreender, antes de tudo, que as paisagens guardam intenções e ações das pessoas nos lugares, pois essas imprimem marcas sobre as paisagens originais, ou seja, criam registros dos acontecimentos ao longo do tempo, relacionados aos diferentes fatores naturais e culturais. Os rios e suas paisagens fluviais constituem assim uma paisagem natural e cultural que guarda e revela marcas, servindo de referência para o homem ao longo de sua existência, como fonte de água e alimentos, corredores de fauna e flora, meio de comunicação e circulação de pessoas e bens, fontes de energia, espaços de livre convívio coletivo e lazer, marco territorial que percorre e estrutura o espaço, apresentando, portanto, múltiplas dimensões representativas, sendo elementos tão comuns e, ao mesmo tempo, tão singulares, que percorrem e transformam as paisagens de todo mundo (SARAIVA, 1999).

Assim, o objetivo deste capítulo é compreender a importância das paisagens fluviais e como elas podem ser consideradas dentro do geopatrimônio e patrimônio fluvial, pois julgamos importante compreender a relação da água com o patrimônio, para a diversidade das nossas culturas, a preservação dos valores culturais e naturais e o ordenamento do território, oferecendo exemplos valiosos de estratégias e experiências para lidar com a gestão de água em diferentes culturas, que moldaram paisagens culturais icônicas, permitindo assim a sociedade lidar com os riscos da água (VAN SCHAİK et al., 2015).

Já que na paisagem fluvial o rio se caracteriza como o principal elemento, incluindo o canal e suas planícies de inundação, caracterizando assim o vale fluvial, e a paisagem desses ambientes se manifesta de caráter misto, composto por elementos naturais, com suas funcionalidades e organizações, e também elementos antrópicos, que compõem a paisagem cultural dos ambientes fluviais, evidencia-se, assim, uma nova configuração da paisagem fluvial com base nas suas ações no sistema (PRICHOA et al., 2015; RIBAS, 2007).

## DESENVOLVIMENTO: A ÁGUA COMO PERCEPÇÃO DA PAISAGEM FLUVIAL



“O que se pode ver de um rio? Ele nos permite ver uma água que corre, o céu, as nuvens, as estrelas. Ele nos traz a perspectiva de um horizonte longínquo, ou o desejo do outro lado da margem[...]” - Costa, 2006

Para o artista-cientista-pintor-poeta Leonardo da Vinci os rios representam os veios da Terra, ou seja, são mais do que simples veios de água, são doadores de vida onde a água deve comandar a terra, já que é ela que arrasta toda a paisagem para seu próprio destino (BACHELARD, 2002). Chevalier e Gheerbrant (2007, p. 781) citam que “o rio simboliza sempre a existência humana e o curso da vida, com a sucessão de desejos, sentimentos e intenções [...]”.

Para Neiman (2005) a relação do ser humano com a água é rica, e historicamente o homem busca construir suas civilizações ao redor de rios, riachos, córregos, não somente por seu caráter utilitário (transporte, irrigação, abastecimento de água) mas por considerar que esses rios estão presentes no cotidiano, ou seja, no decorrer da história o homem desenvolveu uma percepção social e individual sobre as águas, com diversos mitos de criação de divindades associados às mais diferentes culturas. Essa diversidade de mitos e divindades mostra uma grande carga simbólica no imaginário e inconsciente dos povos ao longo do tempo, e suas projeções nas paisagens e na água refletem a necessidade que o homem tem em dar significado à vida por meio de ciclos naturais, da morte e do renascimento. Portanto, a água apresenta um valor simbólico, devido ao inconsciente coletivo, que representa para as pessoas fontes de vida, meios de purificação, centros de regeneração entre outros.

Estudar a água requer a compreensão das paisagens fluxos d'água, encontradas na literatura como paisagem fluvial, paisagem hídrica e/ou *waterscape* dentre outros termos, composta por elementos de diversas escalas, formadas pelos corpos e cursos d'água responsáveis por suas formas e expressões (GRANDE et al., 2016).

Segundo Bethemont et al. (2007) cada paisagem é interpretada a partir de um elemento dominante que lhe dá significado. Ribas (2007) cita que os elementos dominantes que compõem as paisagens de água são os mares,

rios, leitos, lagoas e lagos, zonas úmidas, deltas etc., sempre levando em consideração a relação dos elementos que indicam a permanência histórica da sociedade relacionada a água, como nas barragens, viadutos, pontes, valas, moinhos, canais industriais, cidades, estradas, propriedades, literatura, pintura etc. Ou seja, as paisagens de água são resultado evidente da combinação dos elementos físicos e antrópicos que se transformam em um laço social e cultural expresso por suas características geográficas, pelos cenários da vida cotidiana das pessoas e pelos elementos de identidade, que continuam em constante evolução (MUÑOZ et. al, 2006; RIBAS, 2007).

Por não estabelecer limites espaciais pré-determinados, estudar a paisagem fluvial permite compreender as relações entre a água e a sociedade além das delimitações geográficas, isto é, não há problema em não considerar a unidade de bacia hidrográfica uma vez que compreender as paisagens envolve compreender os processos sociais, naturais e seus artefatos, que formam um complexo conjunto de fatores que reproduzem e refletem relações de poder existentes, que podem estar espacialmente e/ou temporalmente distante (PERREAULT, WRAIGHT e PERREAULT, 2012). Dupuis-Tate (1998) ressalta essa complexidade ao estudar a paisagem fluvial, pois ela engloba – ao mesmo tempo – a organização material do espaço, cujo maior componente é o rio, e a relação sensível que o observador possui com esse espaço em particular.

Budds e Hinojosa (2012) conceituam o termo *waterscape* como o vínculo da água e as relações sociais, cujas características particulares refletem as relações de poder provenientes das interações materiais e imateriais entre o homem e a água, que moldaram e ainda moldam essas relações, sendo incorporadas pelos fluxos materiais da água e por seus diversos significados simbólicos e culturais, vinculados a água e aos seus usos. Conseqüentemente, a água possui um papel fundamental na transformação espacial, através de seus múltiplos processos históricos-geográficos e por relações naturais e sociais, sendo que as paisagens fluviais podem ser encontradas em diferentes escalas e contextos espaciais, dependendo das relações ligadas a elas e das diferentes formas de apropriação do recurso hídrico (BUDDS e HINOJOSA, 2012).

Segundo Saraiva (1999), o rio constitui uma paisagem natural e cultural que serve de referência para o homem ao longo de sua existência e sobrevivência, a exemplo das civilizações: suméria, assíria e babilônica, persa, egípcia, chinesa, hindu e da América Central pré-colombiana, que se desenvolveram às margens dos rios, cercados por mitos e crenças. Assim, a busca para avaliar a percepção de uma paisagem fluvial é única e de acordo com cada unidade paisagística que se relaciona tanto com a natureza natu-

ral/selvagem quanto a humanizada, compreendendo assim o envolvimento dos cidadãos com as paisagens fluviais, suas motivações estéticas e emocionais (SARAIVA, 1999).

Para Saraiva (1999), também, a história dos rios se entrelaça à história da humanidade desde os primórdios, visto que várias sociedades floresceram baseadas na irrigação de campos agrícolas, sendo o rio além de provedor possuidor de caráter mitológico associado a seus fluxos e ciclos. Para a autora, a origem dos mitos está associada à ocorrência de eventos extremos que interferem nos fluxos das águas como, por exemplo, cheias e estiagens; com o intuito de controlar esses fenômenos desenvolveu-se a prática de manipulação da natureza, através do desenvolvimento de técnicas evoluídas de jardinagem e de regularização fluvial, ou seja, assim houve o início da transformação da paisagem pelas mãos do homem.

Para Costa (2006), o rio é uma estrutura viva, mutante e fluida, que pela sua natureza se expande e retrai no seu ritmo e tempo próprio, ocupando tanto seu leito maior quanto seu leito menor em função do volume sazonal das águas, que ao fluir seu percurso vai riscando as linhas na paisagem, como um pincel de água desenhando curvas, meandros e arcos, trazendo a maleabilidade primordial ao desenho da paisagem.

Da mesma forma, Ollero (2000) se refere as paisagens fluviais, que formam espaços/corredores lineares e dinâmicos, com um notável valor ecológico, científico, cênico, socioeconômico e como eixo de territórios, apresentando uma singularidade e complexidade, em seu entendimento, por serem paisagens frágeis, fascinantes e fundamentais para o sustento da biodiversidade e do homem, possuindo um papel importante como suporte vital para as cidades e sociedades em geral, ao fornecer recursos essenciais como abastecimento, represas, planícies férteis, pontes e fronteiras entre territórios; além, também, de seu contexto histórico cultural.

## **RECONHECIMENTO DA PAISAGEM FLUVIAL NO ENQUADRAMENTO DO GEOPATRIMÔNIO**



“Em todos os sentidos, a água é o maior patrimônio deste planeta e como tal deve ser encarada, sobretudo sob o ponto de vista cultural. Todos os bons e os maus usos da água têm sua origem no comportamento cultural dos diferentes segmentos de nossa sociedade. Os bons exemplos devem ser legados, os maus abandonados.” - Delphim, 2013.

O termo geopatrimônio, segundo Rodrigues (2014), é utilizado equivocadamente por alguns pesquisadores como sinônimo do termo patrimônio geológico, devido a aquele corresponder a uma tradução precipitada do termo em inglês *geoheritage*, que foi definido por Eberdhart, em 1997, como um conjunto de importantes elementos da geodiversidade a serem preservados para as atuais e futuras gerações (SHARPLES, 2002).

Rodrigues e Fonseca (2008) definem então o geopatrimônio como um conjunto de valores que correspondem a geodiversidade formado pelo conjunto de elementos naturais abióticos existentes na superfície terrestre (submersos ou emersos) que devem ser preservados devido ao seu valor patrimonial, incluindo assim o patrimônio geológico, geomorfológico, hidrológico (onde entra a paisagem fluvial), pedológico entre outros.

O patrimônio hidrológico é definido como parte natural integrante de todo o patrimônio natural, relacionado à proteção dos recursos hídricos, tendo como principal interesse a diversidade hidrológica de uma determinada área, apresentando segmentos da dinâmica fluvial representativos nos seus sítios (SIMIC et al., 2010). Portanto, o patrimônio hidrológico pode ser entendido como um conjunto de elementos pertencentes aos recursos hídricos, como as nascentes, ressurgências, rios, lagos, barragens, glaciares, mares, oceanos, reservatórios subterrâneos e hidrotermais, assim como a dinâmica, os processos e formas associadas, e seu envolvimento com o ser humano, ou seja, a relação entre o homem e a água.

Dentro do patrimônio hidrológico, tem-se o patrimônio fluvial que está diretamente relacionado aos rios e suas paisagens fluviais, as formas lineares dos cursos d'água e seus fluxos, podendo ser considerado um sistema natural e complexo, onde os elementos naturais e culturais funcionam lado a lado. Para Peyret (2016) cada rio tem sua especificidade, e sua dimensão patrimonial é assumida através do conceito de paisagem fluvial, que tem como desafio promover a apreensão global do território, integrando assim as intervenções de ordenamento e de animação ao longo do seu curso.

Portanto, Peyret (2016) considera a paisagem fluvial como um espaço de água, um espaço ligado a água numa duração temporal cuja geografia física é lugar /sítio, mas cuja apropriação pelo ser humano transformou em um espaço físico para construir seu cotidiano, resultando, assim, em um espaço-testemunho da sua história, um lugar de inscrições do passado, das práticas, dos hábitos ligados aos seres vivos, marcado na matéria e no conjunto de elementos naturais.

Segundo Mata e Fernández (2010), as paisagens fluviais são sistemas paisagísticos em que a água desempenha um papel essencial na origem,

configuração, dinâmica e percepção social e cultural do território. Nessa perspectiva, as relações históricas e atuais adquirem a mesma importância e valor em sua definição entre recurso natural, água e ação antrópica – da mesma maneira que a percepção multifuncional dessas relações é importante e inclui a contemplação, a informação e a compreensão; quanto a consciência e até o comprometimento, as paisagens fluviais se tornam patrimônio fluvial.

Os rios e suas paisagens fluviais organizam a sua conectividade espacial e estruturam a vida e as formas de ocupação do território, como observa-se nas antigas civilizações e culturas tradicionais ligadas em sua gênese a áreas e culturas fluviais (HORDEN & PURCELL, 2001; GRANERO, 2008). Simic et al. (2010) explica que as dinâmicas hidrológicas sempre foram próximas, visíveis e compreensíveis pelo homem em qualquer sentido, ou seja, que a cultura da água permanece na herança da civilização humana, sendo um dos primeiros sítios que o homem entendeu, então preservou e protegeu.

Portanto, considera-se que o patrimônio fluvial mantém funções naturais e culturais como em qualquer território, contudo possuindo características e funções específicas que os diferenciam dos demais geopatrimônios devido a suas dinâmicas naturais, seus usos e aproveitamento (turismo, lazer, serviços etc.), e sua importância para o homem ao longo do tempo até os dias atuais, dentro dos corredores naturais e culturais. Assim, ao compreender a paisagem fluvial como um patrimônio fluvial destaca-se a importância dos valores a ele atribuídos, considerando aspectos hidrológicos, morfológicos e ecológicos, a qualidade da água, os aspectos estéticos, funcionais e socioculturais.

Ward (1998) salienta que se deve considerar a paisagem fluvial numa perspectiva global e de processos associados ao sistema fluvial, pois impactos como a regulação do fluxo, a canalização e estabilização das margens, eliminam as ligações de montante-jusante, visto que através da interrupção dos regimes de perturbação natural, da separação de gradientes ambientais e do rompimento dos caminhos interativos, isola-se os rios dos sistemas ripários, da planície de inundação e dos aquíferos subterrâneos contíguos. Berrocal (2013) explica que se deve levar em conta as margens dos rios, pois elas são elementos-chave, vertebrados e dinâmicos dos sistemas fluviais e qualquer modificação que afete suas características hidrológicas e hidráulicas serão manifestados externamente, causando as consequentes modificações na paisagem fluvial.

Assim, compreender o comportamento hidrológico dos rios é importante, pois cada qual é único e depende das próprias características de sua bacia hidrográfica, como, por exemplo, o tamanho, a geologia, a

geomorfologia, a pedologia, a densidade e extensão dos espaços florestais, a permeabilidade do solo, o clima da área; fatores que determinam a hidrodinâmica do rio, como os períodos de cheias e vazantes, que possibilitam conectividade lateral, longitudinal e vertical, com sua zona hiporreica (região de interação entre água superficial – água subterrânea) (BERROCAL e MOLINA, 2015).

Portanto, uma paisagem fluvial cuja condição hidrodinâmica não tenha sido alterada por meio da construção de barragens, por exemplo, se caracteriza por manter um equilíbrio dinâmico, ou seja, um ajuste permanente no espaço e tempo para flutuações de fluxo de líquidos e sólidos, que se manifestam na mobilidade lateral e vertical do próprio rio, permitindo a perda de energia e trocas de nutrientes com as planícies aluviais (BERROCAL e MOLINA, 2015). Contudo, Berrocal e Molina ressaltam que os interesses humanos nas várzeas e planícies de inundação se tornam prejudiciais, perigosos e devastadores para a hidrodinâmica natural que ocorre nos rios.

Assim, entre os valores relacionados aos cursos d'água, avaliados pelo geopatrimônio, há o valor ecológico, devido às paisagens fluviais apresentarem espaços com potencial interesse natural, pois atuam como importantes conectores ecológicos dos espaços aquáticos e terrestres (RIBAS, 2007). Esses espaços fluviais, juntamente com sua vegetação, apresentam um ecossistema de maior valor ecológico, caracterizados por uma alta biodiversidade e produtividade, funcionando como corredores biológicos e habitat para diferentes espécies animais (BERROCAL e MOLINA, 2015). Ward et al. (2002) explicam que grande parte desse valor se deve ao caráter híbrido terrestre-aquático e pela importância como corredores ecológicos, caracterizados em seu estado natural por sua alta complexidade paisagística, sendo que as margens dos rios sustentam os mais diversos, complexos e dinâmicos habitats terrestres, dependendo das características climáticas e fatores hidrológicos dos cursos d'água.

O valor ecológico representa ainda os aspectos singulares como a continuidade arbórea ciliar, que quando não suprimida, devido ao nível elevado do lençol freático permite o surgimento de vegetação edáfica ligada a umidade (BERROCAL e MOLINA, 2015). Saraiva (1999) ressalta que a água e o solo são os recursos naturais que mais sofrem pressões de uso, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais, gerando uma grande preocupação pois sua disponibilidade e qualidade limitam o desenvolvimento das comunidades. Ou seja, são paisagens altamente vulneráveis que têm sido afetadas pelos intensos impactos da atividade antrópica, por isso merecem atenção e proteção, para que se garanta o futuro dessas paisagens fluviais, reforçando suas principais contribuições para as sociedades (MATA, 2004).

Já o valor estético ou cênico, pode-se dizer que é o principal motivador do desejo de ligação com as águas, ou seja, evidencia a beleza do local, suas qualidades, sua capacidade de estimulação autônoma dos sentidos para além de questões práticas mais significativas. Ribas (2007) aponta as fachadas urbanas voltadas para os cursos d'água, lagos e lagoas, mares etc. como formas de contemplação da natureza, e todo o conjunto de elementos patrimoniais vinculados a água como pontes, viadutos, caminhos, moinhos entre outros (BACHELARD, 2002).

A existência de cursos d'água dentro e próximos das cidade como rios, riachos, cachoeiras, lagos e lagoas, sempre foi considerada um ativo valorizador da paisagem; devido a seus atributos estéticos e funcionais, os rios continuam sendo um dos motivadores da valorização dos espaços à beira-rio, principalmente daqueles que sofreram intervenções de requalificação, pois conectam os aspectos estéticos aos econômicos e funcionais, o que pode ser visualizado no interesse comercial e residencial dessas cidades, com a instalação de restaurantes, bares, clubes, hotéis e alojamentos locais e novos edifícios de moradia, na presença constante de turistas nessas áreas, e na pressão e expulsão daquelas pessoas que viviam e ocupavam essas áreas antes das intervenções (ALVES, 2019).

Deve-se levar em conta que uma das características inerentes das paisagens fluviais que pode ser observada, sentida e impactada, tanto no valor estético quanto no valor funcional, é a transformação constante de sua maleabilidade, seu território e a dinâmica da água, tornando, assim, os espaços ocupados pela água variáveis e indefinidos, como, por exemplo, em épocas de seca ou de cheia, quando essas paisagens podem apresentar formas distintas devido às variações no nível de água, criando assim ambientes e habitats diferentes (FIGURA 1).



**FIGURA 1** – É possível observar na primeira foto as Cataratas do Iguazu com vazão baixa, devido à seca; e na segunda foto, vê-se a diferença do volume de água após a vazão aumentar. Foto: Cassiano Rolim/William Brisida/RPC, 2020.

Assim, as diversas funções e usos dos rios variam conforme suas características próprias, de forma que essa relação modeladora atua em duplo sentido na área urbana, pois a cidade molda o rio e o rio molda a cidade, sendo que o rio deixa as marcas d'água impressas nos relevos, nas paisagens, na composição biológica dos ecossistemas, nas formas de utilização dos territórios, na toponímia e identidade dos lugares, na inspiração de artistas etc. assim como as marcas da cidade também estão impregnadas sobre o rio e podem ser observadas no formato do seu leito, na altura de sua calha, na cor e velocidade de suas águas, no seu ecossistema, nas construções sobre seu curso que ao redor prosperam, na sua capacidade de atrair pessoas e de ser contemplado (ALVES, 2009).

Dupuis-Tate (1998) menciona que a valorização socialcultural dos cursos d'água depende de diversos fatores como as condições do observador, situações pessoais, referências de experiências passadas, profissões, temperamentos, representações míticas do inconsciente coletivo etc. Bequer (1994) ressalta que a paisagem é uma matriz simultânea não restringida apenas ao objeto ou observador, estando presente na relação entre ambos, sendo que o observador pode ser tanto individual como coletivo.

Então, define-se uma paisagem fluvial de maneira particular porque essa representa um espaço alongado, móvel e esquivo, sendo que suas características significativas podem ser observadas de diferentes maneiras, dependendo do ponto de vista do observador, do sujeito, da escala, e do momento da observação, pois vista de cima a paisagem pode parecer monótona, porém, vista da margem essa percepção acaba modificada e marcada pela heterogeneidade e riqueza, pelos barcos que passam pelo rio, alternando-se nas diversas morfologias do canal e das margens, na lâmina de água em maior ou menor velocidade, nas formações ribeiras com diversidade estrutural e composição florística etc. mas, se o observador estiver no barco, a paisagem é feita de barulho e fragmentos conectados por um fio líquido de água, é o espaço que acontece como forma de mosaico (CHRISTLIEB, 2013; DUPUIS-TATE, FISCHESSE, 2003).

Algumas das formas de representação das paisagens fluviais, de suas vivências e lembranças, ocorrem através da fotografia, pintura, música, e literatura, sendo essas ferramentas que permitem apresentar uma experiência visual e pessoal, o que não acontece em uma descrição técnico-científica, sendo, assim, um produto social consequente da intervenção e interação humana com a natureza, gerando usos artísticos das paisagens (COSGROVE, 1998). Ou seja, mais que um elemento natural, a água é estudada, medido, analisada, o rio e sua paisagem fluvial são fluxo, simbolismo

do elemento transformador do indivíduo (VERUNSCHK, 2008).

Noll (2010) destaca que a água, seja doce ou salgada, sempre exerceu um poder de atração sobre os seres humanos, entretanto, que somente a água doce (dos rios) pode ser degustada, intensificando essa relação, pois sacia a sede, conserva a vida e possui propriedade de refrescar o corpo; além disso, a água apresenta um caráter espiritual e significados simbólicos que estão profundamente enraizados no imaginário humano. Ou seja, as paisagens fluviais são vivenciadas e apreciadas, sendo que através das relações sociais e econômicas estabelecidas nesses espaços, por exemplo nas representações artísticas e culturais, é possível identificar os sentimentos de permanência e identidade relacionados a essas paisagens (RIBAS, 2007).

As paisagens fluviais apresentam valores funcionais e utilitários que se referem ao homem utilizar a água e seus espaços para sua sobrevivência e lazer, já que essa possui múltiplas propriedades que permitem a prática de várias atividades humanas. Enquadram-se aí as infraestruturas hidráulicas, os reservatórios e açudes, o abastecimento urbano, as vias de acesso (pontes, viadutos etc.) entre outros. Ribas (2007) salienta ainda a produtividade dessas paisagens que pode ser medida pelas atividades agrícolas, florestais, turísticas, industriais, urbanas, pela qualidade da água etc. Berrocal e Molina (2015) também fazem referência a esse valor dos espaços ociosos, para recreação, passeio, repouso, observação panorâmica, educação ambiental, práticas de esportes entre outros.

Costa e Monteiro (2002) retratam a importância dos espaços ribeirinhos como elementos de diversidade e contemplação, pois através do fluxo d'água e da vegetação produzem efeito estimulante e relaxante. Vale lembrar também que a dinâmica dos fluxos de água ocorrente nesses espaços causa impactos na paisagem e na experiência de cada indivíduo, uma vez que num espaço inundando a água age como filtro, modificando a paisagem temporariamente, sem que a noção de destruição e construção estejam presentes (RIVIERE-HONEGER, 2008). Portanto, viver com a água e sua dinâmica de fluxos implica a compreensão de não saber como evitar todos os seus riscos e a necessidade da sociedade elaborar estratégias para coexistência, respeitando assim o espaço d'água e sua biodiversidade.

Para Machado (2016) a maioria dos problemas causados nesses espaços deve-se ao mau uso de seus recursos, refletindo na falta de planejamento e a perda da conexão entre o Homem e a natureza, visto que a demanda socioeconômica têm sido superior à oferta natural renovável, em muitos casos, sobretudo em áreas de aglomeração urbana e nos complexos agroindustriais, transformando a água, associada ao valor econômico, em recurso hídrico, um insumo valioso e estratégico na sociedade capitalista.

Ribeiro (2006) destaca, assim, que a degradação de paisagens fluviais ocorre quando os rios são vistos como depósitos de lixo e de esgoto *in natura*, tornando-se paisagem morta, repulsiva, feia, devido a postura cultural da ilusão de abundância e da redução de custos, o que ocasiona o lançamento de todo tipo de poluição nos rios. Portanto, a relação entre a água, a falta de cuidados e a postura cultural precisa ser transformada e virada pelo avesso, sendo transformada a partir da limpeza e recuperação dessas áreas, para que a beleza e atratividade das paisagens associadas à água passem a ser valorizadas, como visto em algumas sociedades, por exemplo a japonesa, na qual se procura a convivência harmônica com a água (RIBEIRO, 2006).

Assim sendo, entre seus múltiplos usos relacionados com os valores funcionais e socioculturais, o turismo/geoturismo é um dos que depende diretamente da existência das paisagens fluviais e seu geopatrimônio. Portanto, a proteção desses recursos para esses fins depende da balneabilidade e qualidade da água para proporcionar o lazer, o que deve ser estendido também às nascentes, áreas de mananciais, áreas com potencial de usos múltiplos para recreação, bem como à proteção e conservação da própria paisagem fluvial e geopatrimônio.

Para a valorização do geopatrimônio e do patrimônio fluvial, faz-se necessário reconhecer nas paisagens fluviais suas características estéticas, naturais e socioculturais, que podem ser únicas e raras ou apresentarem uma gama de características que as tornem um geopatrimônio. É importante também que as pessoas reconheçam e vivenciem essas paisagens, sendo que as intervenções que ali ocorram respeitem os processos naturais inerentes às águas, reconhecendo assim suas dimensões naturais e culturais, dando as paisagens fluviais uma visibilidade necessária e a garantia de acesso público e uso desses espaços.

Torna-se necessário também a tomada de consciência dos cidadãos, para reconhecerem os valores patrimoniais e paisagísticos da água, redescobrimo a importância dos rios e de suas paisagens nas políticas de gestão e desenvolvimento do território, criando estratégias para a conservação, proteção e reabilitação (quando necessário, principalmente nas áreas urbanas) desses espaços (RIBEIRO et al, 2013; PEIXOTO, CARDIELOS, 2016). Portanto, é imprescindível reconhecer que deve haver uma comunicação entre a agenda cultural da água, que a considerada patrimônio, e a agenda de gestão da água, que a considera recurso a ser utilizado, pois só assim é possível encontrar uma forma de equilíbrio entre como a água é vista e como é utilizada, garantindo sua conservação e proteção para as gerações futuras.

O patrimônio fluvial, incluindo as paisagens fluviais, representa um

conjunto de elementos materiais, imateriais e simbólicos que sustentam o uso secular que as comunidades têm feito dos recursos hídricos, em um determinado território (Payano, 2010). Trata-se de bens que representam processos de adaptação e transformações socioeconômicas e socioculturais nas quais os registros, lembranças, histórias permanecem na memória social dos habitantes daqueles lugares, que também são uma espécie de patrimônio que perdura no tempo, e deve perdurar no futuro, mas que, devido ao mau uso dos recursos hídricos em alguns territórios, está ameaçado.

Assim sendo, Costa (2006) ressalta que, para manter os ecossistemas presentes nas paisagens fluviais no futuro, é necessário que essas estruturas ambientais da paisagem d'águas devem estar visíveis no desenho e na nossa experiência cotidiana do indivíduo, cidade e sociedade. Nessa perspectiva, as interações entre o homem e a água se potencializam à medida que os cursos d'água adquirem maior visibilidade e acessibilidade, ou seja, quando se tornam visíveis e com acesso público, às águas ampliam seu papel social e cultural, ganhando uso coletivo e reforçando a relação de identidade da sociedade com o bem natural (COSTA, 2006; HOLZ, 2011).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



Conforme exposto, as paisagens fluviais fazem parte de um contexto que envolve elementos bióticos e abióticos, que variam de acordo com as diferentes escalas e localização geográfica. Do mesmo modo, os elementos culturais presentes nas sociedades também fazem parte de um contexto de relação ao ser humano, sociável, mas com características distintas de acordo com as sociedades e o contexto natural. Assim, as paisagens fluviais se configuram como espaços de constante pressão, marcadas pelas relações de poder, moldadas por sua produção, e transformadas em produtos ao longo do tempo, refletindo a relação da sociedade com a natureza, sendo, então, necessário compreender seus processos, recursos e valores essenciais.

Ao discutir as paisagens fluviais como patrimônio faz-se necessário entender que o rio se constitui como principal elemento da paisagem, no qual deve-se incluir outros elementos que compõem o canal e áreas adjacentes, que fazem parte do contexto natural de ocupação em períodos de cheias e secas, bem como os elementos antrópico-culturais. Na paisagem fluvial o rio, seu canal e suas planícies de inundação caracterizam o vale fluvial, e a paisagem desses ambientes se manifesta por um caráter misto, composto

por elementos naturais, com toda sua funcionalidade e organização, sendo, também, constituída pelos elementos antrópicos, que compõem a paisagem cultural dos ambientes fluviais, evidenciando assim uma nova configuração da paisagem fluvial com base nas suas ações no sistema (PRICHOA et al., 2015; RIBAS, 2007).

Com relação aos aspectos socioculturais e estruturais da água, as civilizações antigas demonstravam reconhecer as paisagens fluviais, tendo uma relação harmônica com os corpos d'água e criando assim uma identidade local, devido ao fato de respeitarem os ciclos hidrológicos e, através do desenvolvimento estratégico e econômico ao longo do tempo, estabelecerem uma forte relação simbólica com esses espaços. Ou seja, essas civilizações reconheciam a paisagem fluvial como patrimônio através de seus valores simbólicos, utilitários e monumentais.

Sabemos que as atividades humanas exercem expressiva pressão sobre os recursos naturais, especialmente a partir do século XVIII, com as mudanças nos processos produtivos, aliados ao uso e ocupação do solo. Como vimos, a água e o solo são elementos da paisagem, que sofrem expressiva pressão antrópica, seja no meio rural ou urbano. Logo, a água se consiste num elemento vital, e sem água, especialmente em estado líquido e própria para o consumo, a existência de vida é comprometida, por isso a importância da sociedade atual se reconectar à água e suas paisagens fluviais, protegendo-a e conservando-a para as gerações futuras.

## REFERÊNCIAS



ALVES, B. F. Espelho de água: a cidade de Coimbra vista a partir do Rio Mondego. *In*: SEMINARIO INTERNACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN URBANISMO, 11., 2019, Santiago do Chile. **Anais** [...]. Santiago do Chile, 2019.

BACHELARD, G. **A água e os sonhos**: ensaios sobre a imaginação da matéria. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

BEQUER, A. Introduction. *In*: BEQUER, A.; CONAN, M.; DONADIEU, P.; LASSUS, B.; ROGER, A. (org). **Cinq Propositions pour une théorie du paysage**. Paris: Editions Champ Vallon, 1994.

BERROCAL MENÁRGUEZ, A. B.; MOLINA HOLGADO, P. El valor de los paisajes fluviales. Su consideración em la planificación y en la normativa. **Planur-e**, v. 06, p.1-15, 2015.

BERROCAL MENÁRGUEZ, A. B. **La evolución del paisaje fluvial en la confluencia de los ríos Tajo y Jarama**. 2013. Tesis (Doctoral em Ingeniería Civil) - Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2013.

BETHEMONT, J.; HONEGGER-RIVIÈRE, A. Y.; LE LAY, Y. F. Les paysages des eaux

douces. **Géocfluences**, Lyon, 2007. Disponível em: <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/doc/transv/paysage/PaysageScient2.htm>. Acesso em: 20 de fev. 2021.

BUDDS, J.; HINOJOSA, L. Restructuring and rescaling water governance in mining contexts: The co-production of waterscapes in Peru. **Water Alternatives**, v. 5, n.1, p. 119-137, 2012.

CHEVALIER, J.; GHEERBRANT, A. **Dicionário de símbolos**: mitos, sonhos, costumes, gestos, formas, figuras, cores, números. Tradução: Vera da Costa e Silva *et al.* 21. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2007.

CHRISTLIEB, F. F. El paisaje fluvial visto en campo: comentarios al trabajo de Virginia Thiébaud. **Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía**, Ciudad de México, ed.81, p.134-135, 2013.

COSGROVE, D. E. The idea of Landscape. *In*: COSGROVE, D. E. **Social formation and symbolic landscape**. Wisconsin: The University of Wisconsin Press, 1998. cap. 1. p.13-16. Disponível em: [https://books.google.com.br/books?id=NrD2-nJ52aYC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=NrD2-nJ52aYC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false). Acesso em: 02 mar. 2021.

COSTA, L. M. S. A paisagem em movimento. *In*: MACHADO, D. B. P. (org.) **Sobre Urbanismo**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: Prourb, 2006. p. 149-157.

COSTA, L. M. S. A. (org.). **Rios e Paisagens urbanas em cidade brasileira**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: Prourb, 2006.

COSTA, L. M. S. A.; MONTEIRO, P. M. M. Rios Urbanos e Valores Ambientais. *In*: DEL RIO, V.; DUARTE, C. R.; RHEINGANTZ, P. A. (org.). **Projeto do Lugar**: colaboração entre psicologia, arquitetura e urbanismo. Rio de Janeiro: Contra Capa: Proarq, 2002. p. 291-298.

DELPHIM, C. F. M. O significado universal da água. *In*: BRASIL. Agência Nacional de Águas. **Água e Patrimônio Cultural**. Brasília: ANA, 2013. Palestra.

DUPUIS-TATE, M. F. Le paysage fluvial des paysagistes d'ménagement. **Revue de Géographie de Lyon**, Lyon, v. 73, n.4. p. 285-291, 1998.

DUPUIS-TATE, M. F.; FISCHESSE, B. **Rivières et paysages**. Paris: La Martinière, 2003.

GRANDE, M. H. D.; GALVÃO, C. D. O.; MIRANDA, L. I. B.; GUERRA SOBRINHO, L. D. A percepção de usuários sobre impactos do racionamento de água em suas rotinas domiciliares. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v.19, n.1, 2016.

GRANERO MARTIN, F. **Agua y Territorio**: arquitectura y paisaje. Sevilla: Editora Universidad de Sevilla, 2008.

HOLZ, I. H. Águas urbanas: da degradação à renaturalização. *In*: ENCONTRO NACIONAL, 6.; IV ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE EDIFICAÇÕES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS, 6., 2011, Vitória. **Anais [...]**. Vitória, 2011.

HORDEN, P.; PURCELL, N. **The Corrupting Sea**. Oxford: Wiley-Blackwell, 2001.

MACHADO, P. J. O. Urbanização e qualidade das águas do Córrego Independência, Juiz de Fora/MG. **Revista Equador**, Teresina, v.5, n.5, p.20-35, 2016.

MATA OLMO, R. El paisaje, percepción y carácter del territorio. Conocimiento y acción pública. *In*: MATA OLMO, R. **Paisaje vivido, paisaje estudiado**. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, 2004. p. 43-71.

MATA OLMO, R. Y.; FERNÁNDEZ MUÑOZ, S. Paisajes y patrimonios culturales del agua. La salvaguarda del valor patrimonial de los regadíos tradicionales. **Scripta Nova**,

Barcelona, v.14, n. 337, 2010.

MUÑOZ, M. D.; PÉREZ, L.; SANHUEZA, R.; URRUTIA, R.; ROVIRA, A. Los paisajes del agua en la cuenca del río Baker: bases conceptuales para su valoración integral. **Revista de Geografía Norte Grande**, Santiago, n. 36, p.31-48, 2006.

NEIMAN, Z. Queremos nadar no nosso rio! O simbolismo da balneabilidade para a construção do conceito de qualidade de vida urbana. *In*: DOWBOR, L.; TAGNIN, R. A. **Administrando a água como se fosse importante**. São Paulo: Senac, 2005. p.261 - 269.

NOLL, J. F. **Entre o líquido e o sólido**: paisagens arquitetônicas nos limites e bordas fluviais. Blumenau: Edifurb, 2010.

OLLERO, A. Los paisajes fluviales: modelo de análisis y propuestas de ordenación, con aplicación al río Ara. **Sobrarbe**, Boltaña, n.6, p. 99-132, 2000.

PAYANO, R. Análisis conceptual de los paisajes culturales y el patrimonio del agua para la toma de decisión ciudadana, 2010. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/216034533\\_Analisis\\_Conceptual\\_de\\_los\\_Paisajes\\_Culturales\\_y\\_el\\_Patrimonio\\_del\\_Agua\\_para\\_la\\_Toma\\_de\\_Decisiones\\_Ciudadana](https://www.researchgate.net/publication/216034533_Analisis_Conceptual_de_los_Paisajes_Culturales_y_el_Patrimonio_del_Agua_para_la_Toma_de_Decisiones_Ciudadana). Acesso em: 3 mar. 2021.

PEIXOTO, P.; CARDIELOS, J. P. (org.). **A água como patrimônio**: experiências de requalificação das cidades com água e das paisagens fluviais. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2016.

PEYRET, P. Vias de Água, Paisagens: a noção de património fluvial. *In*: PEIXOTO, P.; CARDIELOS, J. P. **A água como patrimônio**: experiências de requalificação das cidades com água e paisagens fluviais. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2016. p.47-56.

PERREAULT, T.; WRIGHT, S.; PERREAULT, M. Environmental injustice in the Onondaga lake waterscape, New York State, USA. **Water Alternatives**, v. 5, n. 2, p. 485-506, 2012.

PRICHOA, C. E.; HOLGADO MOLINA, P.; RIBEIRO, S. R. A. Metodologia para identificação e caracterização de paisagens fluviais do Brasil mediante critérios europeus. *In*: SANTOS, J. G. *et al.* (org.). **Atas das I Jornadas Lusófonas de Ciências e Tecnologias de Informação Geográfica**. Coimbra: Coimbra University Press, 2015. p.151 - 168.

RIBAS, A. Los paisajes del agua como paisajes culturales: conceptos, métodos y experiencias prácticas para su interpretación y visualización. **Revista da Associação de Professores de Geografia**, Lisboa, v. 32, p. 39-48, 2007.

RIBEIRO, M. A. Hidratando a gestão ambiental. **Revista Plenarium**, Brasília, ano 3, n.3, p. 30-43, 2006.

RIBEIRO, M. A.; CAMARGO, E.; FRANCA, D. T.; CALANSAS, J. T.; BRANCO, M. S. L. C.; TRIGO, A. J. Gestão da água e paisagem cultural. **Revista UFMG**, Belo Horizonte, v. 20, n.2, p. 44-67, 2013.

RIVIERE-HONEGGER, A. **Regards sur les paysages de l'eau**: evolution des usages de l'eau, dynamiques du territoire et mutations paysagères en Méditerranée occidentale. Lyon: Ecole normale supérieure de Lyon, 2008.

RODRIGUES, M. L. A. Geoturismo: um recurso adicional para o desenvolvimento sustentável em áreas rurais. *In*: ENCONTRO LUSO- BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E GECONSERVAÇÃO, 1., 2014, Coimbra. **Livro de Resumo** [...]. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2014. p. 51- 52.

RODRIGUES, M. L.; FONSECA, A. A valorização do geopatrimônio no desenvolvi-

mento sustentável de áreas rurais. *In*: COLÓQUIO IBÉRICO DE ESTUDOS RURAIS – CULTURA, INOVAÇÃO E TERRITÓRIO, 7., 2008, Coimbra. **Anais [...]**. Coimbra, 2008.

SARAIVA, M. da G. A. N. **O rio como paisagem**: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian: Fundação para a Ciência e a Tecnologia, 1999.

SHARPLES, C. **Concepts and Principles of Geoconservation**. Austrália: Parks & Wildlife Service, 2002.

SIMIC, S.; GAVRILOVIC, L.; BELIJ, S. Hydrological heritage: a new direction in hydrology and Geoheritage (Хидролошко наслеђе – нови правац у хидрологији и геонаслеђу). **Bulletin of the Serbian Geographical Society**, v. 90, n.4, p.83 –102, 2010.

VAN SCHAİK, H.; VALK, M. V. D.; WILLEMS, W. Water and Heritage: conventions and connections. *In*: WILLEMS, J. H. W.; VAN SCHAİK, H. P. J. (ed.). **Water and Heritage**: material, conceptual and spiritual connections. Leiden: Sidestone Press Academic, 2015. p.19 - 35.

VERUNSCHK, M. **Rio abaixo, rio afora, rio adentro**: os rios (2008). Disponível em: <http://novo.itaucultural.org.br/materiacontinuum/abril-2008-rio-abaixo-rio-afora-rio-adentro-os-rios/>. Acesso em: 15 fev. 2021.

WARD, J. V. Riverine Landscapes: Biodiversity Patterns, Disturbance Regimes, and Aquatic Conservation. **Biological conservation**, v. 83, n.3, p. 269-278, 1998.

WARD, J. V.; TOCKNER, K.; ARSCOTT, D.B.; CLARET, C. Riverine landscape diversity. **Freshwater Biology**, n. 47, p. 517 - 539, 2002.

WORSTER, D. Pensando como um rio. *In*: ARRUDA, G. (org.). **A natureza dos rios**: história, memória e territórios. Curitiba: Editora UFPR, 2008. p. 27 - 46.

## AGRADECIMENTOS



Agradecemos ao Laboratório de Geoiconografia e Multimídias – LAGIM, do Departamento de Geografia, da Universidade de Brasília.

# ÍCONES DE PAISAGEM: UM CONCEITO EM CONSTRUÇÃO



Bruno de Souza Lima

## INTRODUÇÃO

O estudo da paisagem é permeado por variadas perspectivas, as quais buscam viabilizar um melhor entendimento de uma realidade posta. O presente ensaio tem como premissa a discussão de uma nova perspectiva: o ícone de paisagem. Em suma, essa expressão, até o momento, não é abordada por nenhum arcabouço teórico, constituindo assim uma discussão inédita. Porém, ao mesmo tempo em que se destaca o ineditismo do trato desse conceito, ressalta-se o desafio e, conseqüentemente, as dificuldades na elaboração e consolidação do termo “ícone de paisagem”.

Assim sendo, espera-se que as discussões tratadas aqui na tentativa de validação do referido conceito não sejam tomadas como verdade absoluta, mas sim que, essas reflexões iniciais sirvam como uma experiência embrionária para novas perspectivas, aprimoramentos e fortalecimento conceitual, de maneira que seja possível a consolidação da expressão ícone de paisagem e que isso possibilite e facilite abordagens teóricas da categoria analítica da paisagem nas diversas áreas do conhecimento, seja na Geografia, seja em áreas afins como o turismo.

No trato da atividade turística, acredita-se que estabelecer um termo que simbolize o enaltecimento de conjuntos paisagísticos facilite a identificação e mapeamento de relevantes paisagens presentes em diferentes porções territoriais, permitindo, assim, maiores possibilidades de orientação de políticas públicas ligadas, principalmente, no que tange às dinâmicas territoriais das referidas áreas.

Dentro do processo de enaltecimento das paisagens, podemos citar a reflexão de Hintze (2013), o qual discute a valorização dos territórios pela

atividade turística. Para o autor, op. cit. (p. 373): “Quanto mais escasso o bem, mais valorado fica. Quanto mais poluído o ar da cidade de São Paulo, mais caro o ‘ar puro’ das ‘Chapadas do Brasil’”. Nesse contexto, a possibilidade de estabelecer ícones de paisagem em Mato Grosso do Sul se apresenta como uma ferramenta que valoriza os conjuntos paisagísticos singulares e escassos do estado.

Assim sendo, busca-se, aqui, discutir uma possível definição conceitual do termo ícone de paisagem, sua abrangência taxonômica, bem como apresentar parâmetros de definição/delimitação de possíveis ícones nos territórios. Por fim, apresenta-se exemplos de delimitação de ícones de paisagem em Mato Grosso do Sul, Brasil.

## **ÍCONES DE PAISAGEM COMO RELEVANTES REPRESENTAÇÕES**



Para iniciar esta discussão, julga-se necessário compreender o significado puro da palavra ícone. Em dicionários como Ferreira (2001), Fernandes, Luft e Guimarães (2001) e Houaiss e Villar (2001), é possível encontrar algumas definições para o termo, tais como: “Símbolo gráfico que representa um objeto pelos seus traços mais característicos”; “Figura apresentada na tela do computador us. para identificar e/ou acionar um programa ou um recurso de programa”; “Imagem pintada da Virgem, ou dos santos, na igreja russa e grega”; “Algo ou alguém que se distingue ou simboliza determinada época, cultura, área do conhecimento”; “Imagem ou ídolo”; “Signo que expressa uma relação de semelhança ou analogia com o objeto que designa ou representa”; dentre outras definições. A partir dessas definições, é possível compreender as diferentes vertentes que a palavra ícone abrange e, conseqüentemente, torna-se factível o estabelecimento de uma nova expressão por meio da junção dessa palavra com outras, neste caso, ícone + de + paisagem.

Considerando as definições apresentadas pelos dicionários, é possível inferir o apontamento de quatro linhas de pensamento. A primeira se relaciona com a ideia de ícone como representação religiosa, relacionando-se com divindades da vertente religiosa. O segundo aspecto trata das simbologias ou imagens associadas a informática. A terceira variação se conecta aos estudos de linguísticas, os quais tratam do ícone como signo de representação, em semelhança ou analogia a determinados objetos. Por fim, a

quarta abordagem trás o significado que mais se aproxima do ideário de ícone de paisagem, uma vez que, designa a palavra ícone como sentido figurado, de maneira a destacar e/ou distinguir algo ou alguém em função de características relevantes dentro de um universo comum. Sobre os diferentes significados atrelados a palavra ícone, Shibaki (2010, p. 7) relata que:

A própria palavra ícone, como categoria de análise, é complexa, sobretudo quando remete a diferentes ramos de estudo e abordagens, como no caso dos sinais utilizados pela área da Informática e Internet que, por meio de um pequeno desenho, identificado como ícone, é usado, geralmente, para representar um atalho para um arquivo ou programa específico, porém, com significado conceitual muito diferente aos abordados pela Semiótica ou utilizados indiscriminadamente por setores ligados ao *Marketing*.

Para Paiva (2014), o termo ícone ainda conserva seu significado nos tempos atuais, o qual tem origem no grego (*eikón*), e se relaciona com o ideário de imagem. Associado historicamente a imagens religiosas na Idade Média, o ícone mantém uma relação direta como representação, seja em imagem, figura, retrato ou ilustração.

Além disso, Shibaki (2010) e Paiva (2014) lembram ainda que a palavra ícone se refere a pessoas que se destacam em diferentes contextos sociais (seja em âmbito local ou global), e ainda a objetos que se destacam tanto no trato de estudos da semiótica, como também podem estar atrelados a sua exaltação visual. Assim sendo, o autor *op. cit.* (2010, p. 18) discorre sobre a variabilidade dos significados atribuídos ao vocábulo, citando o marketing como importante elemento a ser considerado no uso do termo:

A banalização da palavra ícone está presente em um cenário em que o *marketing* predomina, ou seja, além de sua propagação, sobretudo na internet, com suas funções específicas, tudo o que se deseja expor de forma exacerbada é nomeado ícone, como, por exemplo, ícone da moda, ícone da modernidade, ícone da música, cujo significado pode ser a imagem de uma pessoa, um objeto, uma tendência. Portanto, nem sempre o uso da palavra ícone, nestas ocasiões citadas, remete ao significado da palavra, que pode ser usada somente de forma a valorizar a exaltação da pessoa, objeto ou tendência em questão.

Destarte, o vocábulo ícone é recorrentemente utilizado na promoção e valorização de imagens. Mesmo considerando a proximidade com os estudos voltados a semiótica, a designação do conceito de ícone atualmente

contempla o processo de valorização da cultura visual, o qual baliza o processo das investigações imbricadas nesse contexto sociocultural (SHIBAKI, 2010; KUDELSKA, 2015).

Nas considerações de Cauquelin (2007), percebe-se a relação do ícone como elemento de sedução e persuasão, que busca a união, apelo ou convocação de uma unidade material. Assim sendo, o ícone pode ser reconhecido para além de uma simples representação imagética, mas também como a proposição de um reconhecimento/exaltação de uma totalidade.

Essa concepção permite validar a possibilidade de atrelar a ideia de ícone com a tentativa de valorização e exaltação de conjuntos paisagísticos, de maneira a destacar características relevantes dos elementos que compõem esses complexos, cujas particularidades podem qualificar essas paisagens, seja no âmbito funcional, seja de qualidade visual para o desenvolvimento de atividades ligadas ao Turismo de Natureza. Nessa perspectiva, Cauquelin (2007, p. 74) procura destacar a imagem-semelhança estabelecida entre a natureza e a paisagem, de maneira a conectá-las para além de uma representação imagética e, o ícone, corresponderia a materialização dessa paisagem como conjunto natural:



Na natureza em que sua apresentação é de ordem icônica, a paisagem responderá, com efeito, à regra de separação e de substituição dos termos de uma relação: será ícone da Natureza, e não semelhante a ela; será construída, artificialmente produzida para convocar a natureza a preencher o vazio que o traço perigráfico estende ao olhar. Assim é que se tornou possível a relação paisagem-natureza como a de uma verdade indizível e de seu correspondente gráfico, de uma voz ausente e do nome pronunciado. Relação de homonímia.

Para auxiliar o fortalecimento da expressão ícone de paisagem, buscou-se angariar referenciais teóricos que embasem as discussões pretendidas. Entretanto, conforme já citado em parágrafos anteriores, pouco ou quase nenhum material trata da relação do termo ícone diretamente com os ambientes ditos naturais (ou seja, documentos em língua portuguesa ou estrangeiras que discorram objetivamente sobre o termo “ícone de paisagem” ligada a vertente da natureza). Todavia, apesar da carência de materiais que relacionam a natureza a essa vertente, foi possível captar alguns documentos que tratam da perspectiva de ícone, ainda que a partir de um viés da paisagem urbana.

Nessa medida, busca-se, mesmo em meio as dificuldades de atrelar o ideário de ícone de paisagem a natureza, extrair concepções do trato de

ícones urbanos que possam ser aplicados a expressão discutida nesta seção, de maneira que, seja possível estabelecer correspondências no trato da paisagem urbana e natural e, conseqüentemente, vislumbrar a possibilidade de valorização dos relevantes conjuntos paisagísticos presentes no território sul-mato-grossense.

No caso das cidades, Fernandes (2009) frisa que, as paisagens são formadas por ícones que as diferenciam, trazendo singularidades que, inclusive, inserem-nas em diferentes rotas turísticas. Assim sendo, muitas cidades são identificadas e associadas a ícones bastante específicos, os quais são utilizados em imagens representativas desses ambientes urbanos, seja através de diferentes linguagens textuais, seja por meio de reproduções no cinema, na fotografia, peças publicitárias ou até mesmo simples folhetos promocionais.

Considerando o Rio de Janeiro, cidade referência no que tange a associação paisagística com a atividade turística, indica-se como exemplos desses ícones da paisagem urbana a Floresta da Tijuca, o Jardim Botânico, o Morro do Corcovado e o Pão de Açúcar, os quais se consolidaram como cartões-postais paisagísticos da cidade carioca. Assim sendo, esses locais se apresentam como os principais ícones associados ao cotidiano da paisagem urbana da Cidade Maravilhosa (MALTA, 2018).

Para Cardoso (2016), no caso do Morro do Corcovado soma-se ainda a associação do Cristo Redentor, atribuindo ainda mais valor ao referido ícone, visto a representatividade dessa paisagem inclusive em âmbito internacional. Por outro lado, a autora *op. cit.* ressalta que, as favelas do Rio de Janeiro também podem ser consideradas ícones, uma vez que, a partir da modificação da paisagem causada pela ocupação de encostas e morros tal dinâmica associa a forma de uso e ocupação dessas áreas como um ícone de manifestação social.

Ao elencar ícones da paisagem urbana internacional, Monnet (2006) se recorda do letreiro de Hollywood em Los Angeles/EUA, da Torre Eiffel em Paris/França ou do Anjo (monumento da independência) na cidade do México, considerados elementos icônicos tanto no campo visual quanto simbólico, nas respectivas cidades. Nesse sentido, o autor *op. cit.* ressalta a importância e interdependência entre o simbolismo e o ícone, para que haja uma eficiente valorização do referido conjunto ou objeto, buscando equalizar sua referência tanto para autóctones, quanto para os passantes, independente da percepção simbólica que cada indivíduo atribuí ao ícone.

Destarte, através dos sinais visíveis de apropriação atores sociais, individuais ou coletivos, fundamentam sua apropriação espacial, bem como são percebidos por outros indivíduos externos ao contexto em questão. Assim

sendo, considerar a gestão do espaço físico e suas representações perpassa pelo reconhecimento da produção social dos territórios (*territorialização*), de seus significados (*simbolização*) e do reconhecimento de ícones representativos (*iconização*). Considerar essas três vertentes é importante, uma vez que, tendo em vista o campo de poder instável, ou seja, de diferentes supremacias institucionais ou econômicas, a produção/estabelecimento de ícones pode ser alvo de manipulação de atores dominantes específicos, desconsiderando os demais atores sociais (MONNET, 2006).

Entretanto, o valor simbólico desses ícones de paisagem depende de uma série de variáveis, as quais se transformam no tempo e espaço. No século XXI, por exemplo, é possível inferir que o conceito de ícone de paisagem se alia ao papel de prestação de serviços ecossistêmicos<sup>20</sup>. Nessa concepção, percebe-se que a ideia de simbólico não está, necessária ou diretamente, ligada aos valores empreendidos pelos autóctones.

No caso da atividade turística, a exaltação de ícones de paisagem não deve ser um instrumento puramente econômico, uma vez que, mesmo que o turismo seja considerado um fator de movimentação de divisas ele deve estar em consonância com outros interesses que envolvem a valorização dos conjuntos paisagísticos, perpassando não apenas pela geração de renda para a população local, mas também primando pela conservação de áreas naturais, valorizando as relações socioculturais, bem como propiciando a aproximação de visitantes/turistas da realidade dos territórios onde estão localizados esses ícones.

Partindo desses pressupostos teóricos, é possível inferir a importância dos ícones não apenas como conjuntos materiais a serem absolvidos e utilizados pelo turismo na produção e consumo de suas atividades, mas também como importantes formas de representação carregadas de simbolismo, aliando-as às imagens contemporâneas dos locais tidos como turísticos (PAIVA, 2014).

Com referência ao processo de delimitação de ícones urbanos, Shibaki (2010) debate acerca dos processos que envolvem as imediações do referido ícone, uma vez que esse é estabelecido como síntese, amparado por uma significação que permite divulgar a totalidade do entorno que o envolve, neste caso, os demais elementos urbanos que contextualizam esse ícone. Entretanto, a autora *op. cit.* (p. 13) cita justamente a problemática da desconsideração, em muitos casos propositalmente, das realidades do

---

<sup>20</sup> Por serviços ecossistêmicos, entenda-se a prestação e disponibilização de recursos, e serviços que são fornecidos diretamente ou não. Ou seja, todo o arcabouço de funções que a natureza possui que são indispensáveis para a reprodução da vida no planeta. Para mais informações, acessar: <https://tendenciasemse.com.br/o-que-sao-servicos-ecossistemicos/>.

entorno em que os ícones estão inseridos:

Levando em conta que a eleição e o uso de certos ícones, tanto por órgãos públicos quanto por agentes privados da atividade turística, são formas de seleção e, que, portanto, são excludentes, acabam por não revelar outras facetas da metrópole, ou seja, tem-se como hipótese o fato de que o que é exaltado e mostrado é sempre um fragmento previamente selecionado, ou seja, uma forma de ocultação, de acordo com intencionalidades implícitas que estão, neste caso, também vinculadas à produção e apropriação do espaço, servindo os ícones urbanos como elementos legitimadores de uma identificação, tanto por parte de visitantes como por parte dos moradores, sobretudo em relação à sua memória coletiva, podendo, inclusive, ser alterado o grau de sua importância, de acordo com os movimentos socioeconômicos e políticos que são estabelecidos.

Tendo em vista principalmente o setor ligado ao turismo, a apropriação dos referidos ícones está associada aos anseios desse mercado, o qual se pauta na reprodução e divulgação dos ícones como ferramenta de *marketing*, vislumbrando potencializar a promoção de destinos turísticos (SHIBAKI, 2010). Sobre a relação dos ícones com a atividade turística, Paiva (2014, p. 107) afirma que:

Na contemporaneidade, a lógica do consumo reforça a relação entre o turismo, os ícones urbanos e arquitetônicos e a imagem turística, condicionada pelas práticas sociais (econômicas, políticas e cultural-ideológicas) da globalização que têm direcionado sobremaneira o planejamento, a gestão e as intervenções urbanas em consonância com o processo de espetacularização da arquitetura e valorização da sua carga simbólica.

Um exemplo dessa interação dos ícones com o turismo é apontado por Paiva (2014), quando lembra que as experiências que envolvem as viagens do setor de turismo podem ser “eternizadas” através da aquisição de *souvenires*, que buscam materializar a representação de conjuntos paisagísticos relevantes, seja no âmbito urbano, seja no de ambientes naturais, como réplicas que podem ocorrer por meio da confecção de maquetes, chaveiros, quadros, artesanatos, dentre outros, como exemplificado na figura 1: A) Conjunto de diferentes *souvenires* baseados na representação do Monte Fuji, em Honshu/Japão; B) Escultura de madeira da Pedra da Gávea, no Rio de Janeiro/Brasil; C) Quebra-cabeças 3D da Muralha da China, linha Leste/Oeste da China; D) A Torre Eiffel em Paris/França talvez seja um dos

*souvenires* mais reconhecidos no mundo, sendo reproduzida em diferentes formas, como por exemplo, chaveiros.

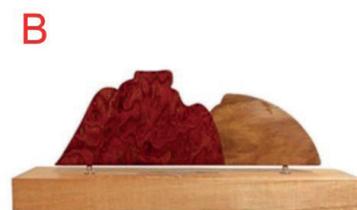
Figura 1 - Elementos paisagísticos como motivadores da produção de *souvenires*  
Organização: dos autores (2021)

Tomando esses exemplos, percebe-se a capacidade dos ícones de paisagem (sejam eles urbanos, naturais ou mistos) para se tornarem conjuntos paisagísticos de relevante expressão, a ponto de serem transformados em artefatos representativos na atividade turística dos referidos territórios.

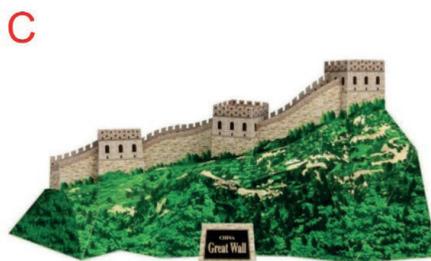
Além disso, Paiva (2014, p. 113) ressalta ainda a importância da evolução tecnológica e seu uso, pela atividade turística, na representação de tais paisagens: “A representação, interpretação e circulação dos ícones na atualidade estão condicionadas pelos avanços tecnológicos na produção e divulgação de imagens, associadas à lógica do consumo dos lugares e imagens que caracterizam o turismo contemporâneo”, assim como demonstrado na figura 2, a qual ilustra o exemplo da ferramenta de navegação 3D no Monte Everest. A ferramenta possibilita uma experiência de contemplação deste conjunto de paisagem, o qual pode ser associado como ícone, vista sua singularidade paisagística e seu apelo como referência de experiência turística. Com tais tecnologias surgem cada vez mais ferramentas que permitem uma aproximação dos ícones com o indivíduo e que, consequentemente, podem estimular o reconhecimento *in loco* do ícone de paisagem em questão.



JAPAN HIGHLIGHTS TRAVEL (2018)



VELHA BAHIA (2020)



HASBRASIL (2020)



CLASF (2020)



Figura 2 - Ferramenta de navegação 3D no Monte Everest.  
 Fonte: Realitymaps (2020)  
 Organização: dos autores (2021)

Blog > Post  
 Blog

A



07/11/2019  
 10 Motivos que tornam as Cachoeiras Serra da Bodoquena na região de Bonito-MS imperdível

BONITOWAY (2019)



G1 (2015)



ÁGUAS DE BONITO (2013)

No caso de Mato Grosso do Sul, alguns elementos são utilizados como fatores estimulantes na valorização das paisagens sul-mato-grossenses, de maneira que, tais símbolos se atrelam às condições singulares de áreas como o Pantanal e a Serra de Bodoquena. Essas simbologias são utilizadas intensamente no marketing turístico dessas regiões, como observado na figura 3: A) A relevante quantidade de cachoeiras presentes na Serra de Bodoquena, que são utilizadas como um chamariz para o turismo, como no caso da agência Bonito Way; B) Incluso na delimitação do Geoparque Bodoquena Pantanal, o município de Nioaque-MS investe na simbologia de esculturas de dinossauros, em referência ao sítio paleontológico que existe em seu território; C) Em Mato Grosso do Sul, é possível encontrar grande diversidade de souvenirs ligados a fauna, flora e cultura sul-mato-grossense.

Figura 3 - Simbologias utilizadas no marketing turístico de Mato Grosso do Sul  
 Organização: dos autores (2021)

Tal concepção está atrelada as ideias de Moretti (2006, p. 74), o qual indica que “Estes elementos são vendidos pelos empreendedores turísticos, que criam através do chamado “marketing turístico” o “paraíso na terra””. A apropriação da natureza permite a consolidação dos destinos turísticos a serem comercializados.

Ao considerar o grau de relação entre a paisagem urbana e natural na delimitação do termo ícone de paisagem, é possível traçar paralelos a partir dos autores já referenciados no trato dos ícones urbanos de paisagem. Se por um lado conjuntos como o Morro do Corcovado e a Floresta da Tijuca, aglomerados essencialmente reconhecidos por suas características essencialmente naturais, são tratados como ícones no contexto da paisagem urbana, por que não seria possível considerar, da mesma forma, conjuntos de florestas, relevos e outras variáveis como ícones de paisagem em cenários que não sejam nas cidades?

Além disso, da mesma forma que os ícones urbanos buscam sintetizar simbolismos e significações na realidade urbana, os ícones de paisagem em ambientes naturais também podem estar atrelados a contextos socioculturais das áreas em que esses estiverem associados e, conseqüentemente, podem valorizar o conjunto paisagístico do entorno em os ícones estão inseridos. Para validar tal assertiva, cita-se a referência de Shibaki (2010, p. 43) acerca da paisagem e sua associação com elementos icônicos:



Há, neste sentido, a geração de uma cadeia de representações, em que a paisagem, enquanto representação de uma sociedade em um determinado período histórico se constitui em espaço que contém ícones, que também evocam significados aos indivíduos que, por sua vez, estão condicionados a uma visão de mundo pessoal, particular, que possui influências de diversas esferas.

Considerando tal apontamento, é plausível fazer tal associação com a delimitação de ícones de paisagens em ambientes naturais. Nesse sentido, diferentes elementos da natureza, materializados nas paisagens, permitem envolver o(s) seu(s) observado(res) em função de seu destaque, sua imponência, sua singularidade, diversidade de elementos, dentre outras variáveis que estimulem a exaltação dos conjuntos paisagísticos, os quais podem permitir sua funcionalidade no desenvolvimento de diferentes atividades, como por exemplo, o turismo.

Evocar o contato com a natureza e, conseqüentemente, envolver-se na sua imponência, permite o despertar de sentimentos e a saída da zona de conforto, possibilitando ao sujeito exprimir novas sensações como o medo, desconforto, euforia ou um misto de respeito com intimidação. Tais sen-

sações podem ser expressas pela natureza em função de seu poder/força, representada por meio das diferentes feições do relevo, das variações climáticas, da diversidade hídrica, da variedade de fauna e flora, ou seja, a imponência de um ou mais elementos da paisagem pode ocasionar a maximização da valorização em um determinado conjunto paisagístico (SOUZA, 2018).

Na visão de Cauquelin (2007), é antiga a noção da natureza constituída de um conjunto estruturado, compreendida por um grupo de regras próprias de composição e dotada de simbolismo para aqueles que mantêm relações com ela, noção datada por volta de 1415, que surgiu na Holanda e transitou pela Itália, transbordando ao longo do tempo por diversas localidades, estabelecendo a paisagem como algo que ultrapassa o papel decorativo, alcançando plenitude e significação como conjunto de elementos naturais materializados na paisagem. Ao tratar da atribuição de significação e simbolismo às paisagens, a autora *op. cit.* (p.38) destaca o trato paisagístico para além das artes, vertente defendida por muitos autores que discutem essa categoria analítica:

Pois essa “forma simbólica” estabelecida pela perspectiva não se limita ao domínio da arte; ela envolve de tal modo o conjunto de nossas construções mentais que conseguiríamos ver através de seu prisma. Por isso é que ela é chamada de “simbólica”: liga, num mesmo dispositivo, todas as atividades humanas, a fala, as sensibilidades, os atos. Parece bem pouco verossímil que uma simples técnica – é verdade que longamente regulada – possa transformar uma visão global que temos das coisas: a visão que mantemos da natureza, a ideia que fazemos das distancias, das proporções, da simetria.

Considerando tal assertiva, podemos pensar que a materialização dos elementos da natureza em diferentes conjuntos paisagísticos pode ganhar diferentes conotações a depender do simbolismo que são tomados por seus observadores. Nesse sentido, é possível inferir que um conjunto paisagístico possa ser exaltado como ícone de paisagem frente a suas singularidades para o desenvolvimento de atividades turísticas. Por outro lado, esse mesmo conglomerado pode ser avaliado como um empecilho para o desenvolvimento de atividades agrícolas, por exemplo.

Uma visão que vai ao encontro do exposto anteriormente é a importância da compreensão e descrição da natureza para além de sua figura artística, visão defendida por Gomes (2017). Para o autor, as paisagens não podem ser tomadas apenas como conjunto estático, mas cujos enquadra-

mentos permitam uma compreensão acerca de suas estruturas que vislumbre entender a complexidade das diferentes interações imbricadas em sua composição. Assim, as imagens e visões atribuídas a contemplação de conjuntos paisagísticos devem auxiliar no julgamento e na construção de conhecimento acerca desses.

Em suma, Gomes (2017) indica que a constituição de quadros que reproduzem a natureza (sejam fotografias, obras de artes, mapas etc.) não deve ser tomada de maneira individual, mas sim que esses se complementem e auxiliem na compreensão da complexidade do todo que essas reproduções visam amostrar. Como exemplos desses “enquadramentos” poderiam ser citados os diferentes mapas temáticos desenvolvidos acerca de diferentes territórios, os quais visam apresentar características geológicas, climáticas, de vegetação, dentre outras; temas que devem ser conectados para que seja possível uma interpretação das interrelações que findam na materialização das referidas paisagens. Nessa perspectiva, o autor *op. cit.* (p. 134) cita a importância da categoria analítica da paisagem na compreensão da natureza, de maneira que:

[...] em um determinado lugar e momento da história, o resultado da ação de reconfigurar a natureza a partir dos instrumentos disponibilizados pela cultura passou a ser estimado com muita admiração, a tal ponto que se tornou um objeto estético, tema de pintura. Esse recorte, fragmento de um ambiente, fixado sobre um suporte, além de um objeto estético, é um instrumento pedagógico. A ideia de paisagem nos ensina a olhar de outra forma, nos ensina a ver coisas, conteúdos, valores, onde parecia antes nada haver de admirável. Desde então, parece que aprendemos a apreciar e que incorporamos, de modo quase natural na vida cotidiana, os valores, os conteúdos contidos nesses fragmentos expostos ao olhar.

Tomando esse indicativo, para além de um quadro individualizado, o trato desses conjuntos como ícones de paisagem permitiria a integração desses diferentes recortes e, conseqüentemente, caracterizaria o conjunto paisagístico de maneira ampla, o que permitiria a compreensão da complexidade das paisagens e possíveis direcionamentos quanto ao uso dessas áreas.

Destarte, do ponto de vista escalar, o ícone de paisagem pode ser considerado uma unidade taxonômica maior, que integra aquilo que Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007) chamam de “unidade de paisagem”. Assim sendo, o ícone pode ser considerado uma escala de maior detalhamento na investigação da paisagem, que destaca um conjunto paisagístico frente

sua configuração estrutural. Tal estruturação permite sua associação a diferentes vertentes, como por exemplo, a aferição funcional e visual das paisagens para o Turismo de Natureza. Sobre a delimitação taxonômica, Bolós i Capdevila (1992, p. 64) indica que:

La taxonomía se puede considerar división «vertical» de los objetos, en tanto que toma en cuenta su jerarquía y su subordinación. Crea posibilidades de clasificación en muchos niveles: un ejemplo de taxonomía lo tenemos en la clasificación de los paisajes por su tamaño, en la que los más grandes superficialmente incluyen de forma jerarquizada los de tamaño inmediatamente inferior. O también en la clasificación por la dominancia de elementos

Ao discorrer sobre as possibilidades de identificação de unidades visuais de paisagem, Aguiló Alonso *et al.* (2004) comentam sobre um método que se aproxima daquilo que se pretende tratar como ícone de paisagem: o método de compartimentos de paisagem. Segundo os autores *op. cit.*, a paisagem é constituída por uma série de compartimentos paisagísticos, os quais são caracterizados por suas singularidades, sua abrangência e o conteúdo visual associado a eles. Ainda nessa vertente, discorrem sobre a necessidade de agregar nessas abordagens o auxílio de fotografias aéreas e visitas técnicas de campo, as quais permitem uma melhor delimitação dos referidos compartimentos de paisagem. Na demarcação desses compartimentos, Aguiló Alonso *et al.* (2004, p. 509) sugerem que:



En zonas montañosas con cuencas y divisarias claramente marcadas, la definición de las unidades puede partir de un fuerte apoyo topográfico. Así, las divisarias de aguas sirven para definir los límites de cada unidad. La fijación de sus dimensiones y el cierre de la totalidad de su perímetro se hace con criterio visual, admitiendo que el área a cubrir por una unidad debe ser aquella que abarque con la vista un observador situado aproximadamente en su zona central.

Complementando, fica claro que nem sempre será possível estabelecer uma compartimentação uniforme. Nesse sentido, outras características menos marcantes como o relevo podem ser utilizadas para tais demarcações, tais como vegetação, hidrografia etc. Outra opção é, não havendo uma delimitação clara, considerar uma totalidade maior de paisagem, por mais que isso comprometa a compactação visual do conjunto.

No caso específico do relevo, Vieira (2008) lembra que ele deve ser entendido como uma das variantes que compõem o sistema ambiental e

que, seja em função de sua originalidade/raridade, seja em função de sua condição enquanto elemento estruturante, permite o estabelecimento de paisagens dotadas de características únicas, remetendo a essas uma identidade própria. Ainda sobre a importância da geomorfologia, o autor *op. cit.* (p. 36) indica que:

Com efeito, os elementos geomorfológicos constituem a base sobre a qual se desenvolve a paisagem, resultando como factores estruturantes das diversas paisagens, razão pela qual frequentemente se fala de paisagem de montanha, paisagem litoral, paisagem granítica, paisagem cársica etc. A sua importância revela-se ainda na relação com o solo e a vegetação, servindo-lhes de suporte físico e, inclusivamente, de factor gerador.

Considerando a delimitação dos ícones de paisagem é possível perceber que, relevos mais bem definidos (figura 4) permitem uma melhor compactação dos conjuntos de paisagem, enquanto relevos de maior ondulação (figura 5) dificultam essa delimitação (AGUILÓ ALONSO *et al.*, 2004). Na figura 4, a qual ilustra uma paisagem da Serra do Amolar em Corumbá-MS, nota-se uma maior facilidade na delimitação do ícone de paisagem, uma vez que a paisagem é estruturada de maneira mais homogênea, tanto com relação ao relevo, quanto a vegetação e recursos hídricos.

Figura 4 - Delimitação do Ícone de paisagem Serra do Amolar (Corumbá-MS)  
Autor: IHP - Instituto Homem Pantaneiro (2019)

Já na figura 5, mesmo na feição central (Aquidauana-MS), onde os relevos e as vegetações da Serra de Maracaju mais se destacam, percebe-se a dificuldade de delimitar um conjunto paisagístico uniforme da Serra, dada a grande concentração de fragmentações ao longo de sua extensão.





Figura 5 - Delimitação do Ícone de paisagem Serra de Maracaju (Aquidauana-MS)

Fonte: acervo dos autores (2019)

Considerando as discussões elencadas até aqui e com amparo dos debates embrionários de Lima, Silva e Martins (2019), toma-se como conceituação de ícone de paisagem a

Materialidade de conjuntos paisagísticos que destacam-se em função de suas características, sejam em virtude de sua singularidade, por seu grau de naturalidade, e/ou pela variabilidade de elementos, condições as quais estarão atreladas de maneira conjunta ou individual em função principalmente de elementos alçados ao campo visual, como os tipos de relevos, a variedade de vegetação, os cursos hídricos ou marcos advindos de alterações humanas.

Ao delinear esse ideário de ícone de paisagem, Lima, Silva e Martins (2019) acreditam ser possível destacar aspectos relevantes das paisagens, permitindo assim a valorização de seus aspectos estruturais (forma), e designar diferentes possibilidades de uso (função), as quais devem estar atreladas às condições de manutenção do referido ícone. A partir dessa premissa conceitual, acredita-se que seja possível mapear e identificar conjuntos paisagísticos em Mato Grosso do Sul, o quais podem ser tomados como ícones de paisagem, conseqüentemente sendo relacionados a diferentes práticas turísticas, neste caso, do Turismo de Natureza.

A seguir são apresentadas duas áreas do território sul-mato-grossense que podem ser enquadradas como ícones no estado: a Serra do Amolar, na região do Pantanal, e a Serra de Maracaju, localizada na faixa vertical de Mato Grosso do Sul. As análises propostas visam compreender as características estruturais que permitem elencar tais áreas como ícones paisagísticos.

## ÍCONES DE PAISAGEM EM MATO GROSSO DO SUL



Pouco conhecida até mesmo por boa parte dos sul-mato-grossenses, a Serra do Amolar (figura 6) é um imponente conjunto sequencial de relevos que contrastam com as planícies inundadas do Pantanal, condição a qual eleva o grau de singularidade desse ícone de paisagem, em função desses conjuntos de elevações serem permeados por um entorno de relevantes recursos hídricos e, conseqüentemente, abarcados por expressivas concentrações de vegetação nativa.

Figura 6 - Contraste entre hidrografia, relevo e vegetação na Serra do Amolar.

Fonte: acervo dos autores (2019)



A respeito da Serra, Pereira (2015) destaca que se trata de uma formação rochosa de aproximadamente 80 quilômetros de extensão, sendo abarcada por diferentes tipos de vegetação: chaco, amazônica e de cerrado. A Serra se localiza a aproximadamente 100 quilômetros da área urbana do município de Corumbá-MS, conforme indica o Instituto do Homem Pantaneiro (2014). No que tange a ocupação dessa área, o autor *op. cit.* indica a ocorrência considerável de grupos locais, como por exemplo, a comunidade ribeirinha Barra do São Lourenço e Porto Amolar. Além dessas citadas, Martins (2018) lembra ainda da presença das comunidades do Paraguai Mirim e Baía do Castelo.

Dentre as características marcantes da Serra do Amolar, destaca-se o pulso de inundação (enchente e vazante) como a principal variável de interferência nos processos ecológicos regionais. Quanto a diversidade dos ambientes e a diversidade de espécies bióticas, indica-se como fatores influentes a variação climática (chuva e estiagem) e a variação de relevo entre as planícies e os morros que integram a Serra (atingindo cotas de até 1000m

de altitude (INSTITUTO DO HOMEM PANTANEIRO, 2014, p. 13).

Acerca da importância da Serra do Amolar como relevante ecossistema, o Instituto do Homem Pantaneiro (2014, p. 11) cita as seguintes informações:

Pela sua incrível biodiversidade, o Ministério do Meio Ambiente classifica a região como área de conservação de «Prioridade Extremamente Alta». [...] Pelo potencial hídrico, o Parque Nacional do Pantanal Matogrossense - vizinho à Serra do Amolar - é considerado um Sítio de Importância Internacional pela Convenção de Ramsar, como uma das zonas úmidas que devem ser conservadas em todo o Planeta. [...] Toda a região é classificada pela UNESCO como Reserva da Biosfera Mundial. [...] E desde 2000, o Complexo de Áreas Protegidas do Pantanal (Parque Nacional, Reservas Acurizal, Penha, Dorochê e Rumo ao Oeste) carrega o título de Patrimônio Natural da Humanidade, também pela UNESCO.

Ressaltando as supracitadas condições atreladas a Serra do Amolar, Pereira (2015, p. 112) chama a atenção para uma interessante característica relacionada ao conjunto paisagístico da Serra: “A região da Serra do Amolar, bem como as RPPNs em seu entorno, são os locais onde existem as maiores áreas preservadas no Pantanal, o que condiciona e favorece um habitat ideal para as onças”. Tal informação é importante uma vez que, além da possibilidade de preservação da espécie, a contemplação de onças na região é vista como uma das atividades de maior apelo por parte dos visitantes da Serra. Atrela-se a essa informação o fato dessa região ser rica em quantidade de espécies de animais, as quais muitas se encontram em processo de extinção, conforme indica o Instituto do Homem Pantaneiro (2014).

Para Lima, Silva e Martins (2019), a Serra do Amolar compreende um conjunto paisagístico onde predominam relevos montanhosos e grande quantidade de vegetação nativa, uma configuração notoriamente singular no bioma pantaneiro, vide figura 6, a qual mostra que, em contraste com a riqueza hídrica típica do bioma pantaneiro, a Serra do Amolar, com seus relevos e vegetações, estrutura-se como ícone a partir dessa contraposição. Nesse contexto, os autores *op. cit.* ressaltam a importância do entendimento desse ícone de paisagem, bem como da compreensão do entorno que se relaciona com as referidas paisagens.

Além da condição física da Serra do Amolar, Martins (2018, p. 105) destaca a condição fronteiriça em que o ícone está inserido:

A Serra do Amolar é um dos lugares de maior “contato” entre o Brasil e a Bolívia, sobretudo pelas Lagoas Mandiore, Gaiba e Uberaba. A área central, por sua vez, abriga o Canal Tamengo e

a Laguna Cáceres, que congregam diversos atrativos do pantanal boliviano. O rio Paraguai está no “caminho” dessas duas áreas e proporciona belezas cênicas interessantes para aqueles que fazem o trajeto da cidade de Corumbá a Serra do Amolar.

Quanto ao acesso a Serra do Amolar, ele pode se dar através de avião ou barco, fato que pressupõe um planejamento prévio logístico de acesso, mesmo que seja realizado por operadoras de viagem ou pelo IHP (Instituto Homem Pantaneiro) – organização da sociedade civil que atua na conservação e preservação do bioma Pantanal. Assim, pontos de apoio, como por exemplo, a Pousada Amolar, utilizam embarcações freteiras como meio de transportar insumos (alimentos, remédios, combustível, produtos de limpeza e outros materiais necessários) tanto para a comunidade local, quanto para visitantes (turistas, pesquisadores etc.) (MARTINS, 2018).

Considerar as questões que envolvem o acesso a Serra é de suma importância, uma vez que, conforme apontado por Martins (2018), apesar da relevante condição cênica da Serra do Amolar, percebe-se dificuldades no trato de políticas públicas e do trade turístico no desenvolvimento de práticas voltadas ao turismo. Sobre a acessibilidade turística da área, a autora *op. cit.* (p. 258) afirma que: “É acessível apenas via ONGs: o IHP oferece o turismo na Serra do Amolar nas RPPNs Acurizal e Engenheiro Eliezer Batista e a Ecoa em Porto Amolar. Mas ainda assim é um produto para poucos”. Em função da referida dificuldade de acesso e gestão tanto pública quanto privada, nota-se possíveis entraves para que o turismo se desenvolva, acarretando principalmente em altos custos para efetivar sua prática. Entretanto, apesar destes por menores, Martins (2018, p. 261) destaca que:

Apesar dessa dinâmica posta, o fato é que as paisagens desses locais estão conservadas. Seja pela dificuldade de acesso, pela burocracia, pela questão financeira. Além disso, é importante lembrar que no caso da Serra do Amolar as ONGs presentes realizam um trabalho interessante e extremamente necessário com a comunidade que envolve gestão, monitoramento, fiscalização, combate ao incêndio, treinamento, ações socioeducativas, empoderamento feminino, projetos ligados a eventos climáticos, habitação dentre outros. Uma das ONGs locais atua inclusive em parceria constante com a Polícia Militar Ambiental.

Destacando essa importância no que tange a conservação e preservação da Serra do Amolar, bem como os agentes envolvidos em tais ações, Moreira *et al.* (2010, p. 2) descreve que:

A associação da riqueza de espécies e dos processos ecológicos da planície pantaneira com a Serra do Amolar, na divisa dos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, junto à fronteira com a Bolívia, forma um corredor biológico e geográfico potencialmente importante para a conservação do Pantanal. Instituições proprietárias de terras nesta região, e que compartilham essa visão, têm realizado ações conservacionistas no trecho Corumbá – Parque Nacional do Pantanal Mato-Grossense (Parna Pantanal), de modo a formarem juntas a “Rede de Proteção e Conservação da Serra do Amolar” (RPCSA). Essas instituições são: a RPPN Engenheiro Eliezer Batista com gestão do Instituto Homem Pantaneiro (IHP), a Fazenda Santa Tereza de propriedade da Sra. Teresa Bracher, as RPPNs Estância Dorochê, Acurizal, Penha e Rumo ao Oeste todas sob a gestão da Fundação Ecotrópica, e que contam com o apoio do Parna Pantanal gerido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

No Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul, a Serra do Amolar está inserida na Zona Planície Pantaneira – ZPP, conforme indicado por Mato Grosso do Sul (2015). Essa zona é amparada por estratégias de rigoroso controle de atividades danosas ao ambiente pantaneiro, desestimulando a inserção de culturas agroindustriais e incentivando a continuidade da atividade pecuária nas áreas de planície, desde que seja evitada a transformação das áreas úmidas em pastagens exóticas.

Quanto a atividade turística, Moretti (2000; 2006) indica que a natureza está intimamente ligada ao desenvolvimento do turismo no pantanal sul-mato-grossense, principalmente em função de sua singularidade hídrica, condição a qual estimulou nas últimas décadas um crescente aumento da atividade turística ligada a pesca. De acordo com Moretti (2006, p. 39), o relevante aumento da atividade pesqueira proporcionado pelo fluxo turístico tem causado pressões negativas no ambiente pantaneiro, “ou seja, a atividade turística destrói o que proporciona a sua existência”. Entretanto, conforme explanado por Moretti (2000; 2006), percebe-se cada vez mais a inserção de atividades contemplativas ligadas ao ecoturismo nas áreas pantaneiras, as quais *a priori* prezam por ações sustentáveis no desenvolvimento do turismo (que, porém, nem sempre conformam todos os aspectos que abrangem os conceitos de sustentabilidade).

O conjunto paisagístico da Serra do Amolar se atrela ao pensamento de Hintze (2013), que ressalta a valorização dos territórios para a atividade turística, uma vez que, para o Turismo, quanto mais escassa ou singular a paisagem, mais ela é valorizada em suas atividades.

Tais condições possibilitam estruturar bases para o planejamento e,

posteriormente, o desenvolvimento de atividades ligadas ao Turismo de Natureza na Serra do Amolar, a qual pode ser reconhecida como um dos ícones de paisagem em Mato Grosso do Sul e, conseqüentemente, habilitada como lócus para as referidas atividades turísticas.

Uma outra área em Mato Grosso do Sul que pode ser posta como ícone de paisagem é a Serra de Maracaju (figura 7), a qual se destaca como imponente conjunto de relevos que, em alguns pontos do território sul-mato-grossense, apresenta-se de maneira contínua, enquanto em outras feições é encontrada de maneira fragmentada.

Figura 7 – Imageamento aéreo realizado nas imediações de Piraputanga-MS, na porção central da Serra de Maracaju.  
Fonte: acervo dos autores (2019)



Nas visões de Lima, Silva, Boin e Medeiros (2020), ao considerar a diversidade de paisagens encontradas em Mato Grosso do Sul, a Serra de

Maracaju se destaca por apresentar uma relevante diversidade geológica, bem como diferentes feições de relevo e faixas de vegetações nativas. Os autores *op. cit.* (p. 226) indicam que "A Serra inicia-se na parte sul do estado, no interior do município de Ponta Porã, atravessa a faixa central do território sul-mato-grossense, chegando até a porção norte do estado, no município de Sonora".

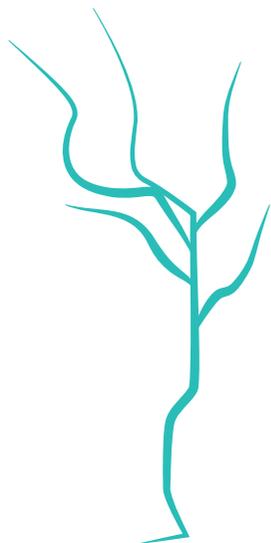
Sobre a Serra de Maracaju, Mato Grosso do Sul (2009), Tsilfidis e Soares Filho (2009) e Lima (2017) apontam essa formação como um importante conjunto, o qual se encontra ameaçado em função das dinâmicas produtivas impostas ao longo de sua extensão, fato que pressupõe uma relação de advertência frente a grande quantidade de mananciais e nascentes dispostas na serra. Frente a tal perspectiva, o conjunto estrutural e qualidade visual permitiriam o desenvolvimento de atividades ligadas ao Turismo de Natureza nestas áreas que compreendem a Serra. Para Rego (2008), a Serra de Maracaju se destaca como grande divisor dos dois grandes domínios biogeográficos de Mato Grosso do Sul: o Cerrado na face leste e o Pantanal sul-mato-grossense.

Nunes *et al.* (2013) sustentam que, ao ser comparada a outras áreas de

Mato Grosso do Sul, principalmente as feições sul e leste do estado, a Serra de Maracaju se apresenta como um relevante conjunto de mosaicos paisagísticos, os quais são importantes na conservação dos exemplares bióticos sul-mato-grossense, como, por exemplo, uma variedade de exemplares de aves, as quais possuem variadas espécies ameaçadas ou em vias de se tornarem ameaçadas de extinção. Corroborando com tal afirmativa, Tsilfidis e Soares Filho (2009) evidenciam que, levando em consideração o positivo cenário qualitativo e quantitativo dos recursos hídricos que permeiam a Serra de Maracaju, esses mantêm uma intrínseca relação com a diversidade de fauna e flora das áreas associadas aos afloramentos da serra.

É importante frisar que parte da área considerada integrante da Serra de Maracaju também é incorporada na delimitação do Geoparque Bodoquena Pantanal. Segundo o ICMBio (2013, p. 8): “Em Nioaque, são observadas pegadas fossilizadas e dinossauros no leito rochoso de um rio”. Assim, em função de seu reconhecimento como sítio paleontológico, esse recorte da Serra de Maracaju, em Nioaque-MS, foi incorporado ao perímetro do Geoparque, ressaltando assim a singularidade e importância dessa porção da Serra.

Apesar dessa inserção do fragmento da Serra de Maracaju encontrado em Nioaque-MS, no quadrante do Geoparque Bodoquena Pantanal e considerando a grande extensão desse conjunto paisagístico, Mato Grosso do Sul (2009, p 75) destaca o percentual relativamente baixo de delimitação de áreas protegidas ao longo da extensão da serra:



Apesar de sua importância como representante da biodiversidade Atlântica, as áreas protegidas representam apenas 3,65% do total desta zona, além de não apresentar nenhum Parque. Nela encontram-se a APA do Córrego Ceroula e Piraputanga, APA Municipal do Córrego Guariroba, APA Municipal da Bacia do Rio Amambaí, APA Municipal da Sub-Bacia do Rio Cachoeirão, APA Municipal das Nascentes do Rio APA, APA Municipal do Rio Anhandui, APA Municipal do Rio Vacaria, APA Municipal Microbacia do Rio Dourados e Brilhante, APA Municipal Rio Aquidauana (Corguinho), Parte da APA Rio Cênico Rotas Monçoeiras, APA Sub-bacia do Rio Ivinhema – Angélica, RPPN Laudelino Flores de Barcellos, MN Municipal Morraria, RPPN Campo Alegre, MN Municipal Serra de Bonfim, MN Municipal Serra de Nioaque, RPPN Morro do Peroba (Fazenda Capão Bonito) e RPPN Nova Querência.

Em contraste com a diversidade biótica e abiótica da Serra de Maracaju, Lima (2017) lembra que, em função de atividades econômicas como a agricultura e a pecuária, a serra encontra-se cada vez mais pressionada em

função de tais dinâmicas territoriais, as quais muitas vezes impõem impactos negativos a essas paisagens, como por exemplo, o desmatamento, a compactação dos solos, queimadas, assoreamento de cursos hídricos, dentre outros. Acerca das pressões supracitadas, Mato Grosso do Sul (2009, p. 75) cita que:

Esta Zona encontra-se parcialmente inserida no Bioma da Mata Atlântica, contudo foi a que sofreu e ainda vem sofrendo as maiores pressões, sendo considerada a área mais crítica da vegetação do Mato Grosso do Sul. Restam hoje pequenos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (trata-se de formação ribeirinha ou floresta ciliar que ocorre ao longo dos cursos de água ocupando os terrenos antigos das planícies quaternárias) bastante alterados e na porção mais ao sul encontram-se pequenas manchas de Cerrado.

Ainda para justificar tais pressões, Mato Grosso do Sul (2009, p. 76) indica que:

Trata-se de uma Zona de terras de boa e regular aptidão agrícola dentro do Mato Grosso do Sul, historicamente produtora de alimentos com alta tecnologia, devendo-se, portanto, priorizar a manutenção desta vocação. Deve-se observar que é uma região com grande desenvoltura econômica no campo, provocando ao longo da história um intenso desmatamento com grande prejuízo às matas ali existentes, em especial à Mata de Dourados, exuberante até o final dos anos sessenta do século passado. Tal desmatamento tem provocado um desaparecimento continuado do Bioma do Cerrado e comprometendo com poluição (ainda controlada) vários corpos d'água, inclusive suas nascentes.

Apesar da referida aptidão agropecuária indicada ao longo da extensão da Serra de Maracaju, faz-se necessária especial atenção a conservação e preservação das matas ciliares, das várzeas e dos fragmentos de vegetação nativa que perduram nessas áreas, bem como deve-se empreender cuidados extras nos usos de agrotóxicos em lavouras que margeiam a serra (MATO GROSSO DO SUL, 2009).

O ícone de paisagem se relaciona com a Zona Serra de Maracaju – ZSM do Zoneamento Ecológico-Econômico de Mato Grosso do Sul, a qual estimula o fortalecimento urbano, polos de ligação, infraestruturas, equipamentos públicos e serviços básicos, condições as quais privilegiam a funcionalidade do desenvolvimento regional. Tais incentivos estão intrinsecamente ligados a aptidão agrícola a qual a zona é delimitada. Tal dinâmica, historicamente desenvolvida nessas porções de Mato Grosso do Sul, pro-

porcionaram ao longo dos tempos relevantes processos de desmatamento, especialmente na Mata de Dourados (exuberante até o final dos anos de 1970), e que vem acarretando perdas consideráveis do Bioma de Cerrado, bem como acarretando aumento dos índices de poluição e comprometendo vários cursos d'água (MATO GROSSO DO SUL, 2015).

Assim sendo, o ZEE-MS aponta a necessidade de maiores cuidados das matas ciliares, das várzeas e dos fragmentos de vegetação nativa que ainda perduram na Zona Serra de Maracaju, em especial, no entorno dos rios, como por exemplo, o rio Ivinhema. Indica-se ainda a necessidade de cuidados especiais no trato de lavouras, considerando os usos de agrotóxicos nessas áreas (MATO GROSSO DO SUL, 2015).

Nesse sentido, Lima (2017) indica o desenvolvimento do Turismo de Natureza, mediante planejamento da atividade, como possibilidade de exploração dessas paisagens, ocasionando menores impactos negativos e potencializando os positivos. Tal possibilidade pode se amparar nas premissas apontadas por Lima, Silva, Boin e Medeiros (2020), as quais indicam que a qualidade visual das paisagens da Serra de Maracaju é resultado das interações e interrelações dos diferentes elementos físicos, condição a qual pressupõe a materialização de cenários paisagísticos ímpares no contexto sul-mato-grossense.

Dentro dessa perspectiva, a valorização da Serra de Maracaju como ícone de paisagem de Mato Grosso do Sul pode ser tomada como estratégia de valorização das referidas paisagens e, conseqüentemente, estímulo para o desenvolvimento do referido segmento turístico.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**



A partir das discussões aqui apresentadas, o conceito de ícone de paisagem pode ser tomado como uma nova e importante perspectiva de análise da paisagem, uma vez que, considerando a possibilidade de maior detalhamento estrutural e funcional das paisagens, essa concepção permite um melhor direcionamento dos usos e ocupações dos referidos territórios e, conseqüentemente, o direcionamento para o desenvolvimento de variadas atividades, inclusive o Turismo.

Nesse âmbito, buscou-se exemplificar a aplicação do conceito de ícone de paisagem em Mato Grosso do Sul a partir da apresentação de áreas paisagísticas relevantes no estado. Dentre as áreas apresentadas, a Serra do

Amolar e a Serra de Maracaju se apresentam como importantes paisagens no território sul-mato-grossense, dispondo de relevantes conjuntos de relevos, variedade de fauna e flora, bem como contemplam aspectos socioculturais das comunidades do seu entorno.

Ressalta-se que a aplicação do conceito de ícone de paisagem em Mato Grosso do Sul não se restringe aos dois exemplos citados, podendo ser utilizada em outras porções territoriais sul-mato-grossenses que possuam características estruturais e funcionais relevantes em suas paisagens. Por fim, acredita-se que a referida discussão pode ampliar as opções de aferição das paisagens em âmbito regional, nacional e internacional, contribuindo com a ampliação do conhecimento científico no que tange o estudo da paisagem.

## REFERÊNCIAS

10 Motivos que tornam as cachoeiras Serra da Bodoquena na região de Bonito-MS imperdível. **BONITOWAY AGÊNCIA DE TURISMO**. Bonito, MS, 2019. Disponível em: <https://www.bonitoway.com.br/pt-br/novidades/10-motivos-que-tornam-as-cachoeiras-serra-da-bodoquena-na-regiao-de-bonito-ms-imperdivel>. Acesso em: 07 jun. 2020.

ÁGUAS DE BONITO HOTEL Pousada. **Lojinha de souvenir**: lembranças de Bonito. Disponível em: <http://www.aguasblog.com.br/2013/02/lojinha-de-souvenir-lembrancas-de-bonito.html>. Acesso em: 07 jun. 2020.

AGUILÓ ALONSO, M. *et al.* **Guía para la elaboración de estudios del medio físico**: contenido y metodología. 5.ed. Madrid: Secretaría General Técnica/ Ministerio de Medio Ambiente, 2004.

BOLÓS I CAPDEVILA, M. Introducción a la clasificación: problemas generales. *In*: BOLÓS I CAPDEVILA, M (org.). **Manual de ciencia del paisaje**: teoría, métodos y aplicaciones. Barcelona: Masson, 1992, cap. 5, p. 63-68.

CARDOSO, F. O. S. **Rio de Janeiro Patrimônio Mundial**: a “invisível” paisagem entre a montanha e o mar. 2016. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2016.

CAUQUELIN, A. **A Invenção da Paisagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

CLASF. **Chaveiro Torre Eiffel**. [2020]. Disponível em: <https://www.clasf.com.br/q/chaveiro-torre-eiffel/>. Acesso em: 08 abr. 2020.

Dinossauro vira símbolo em cidade de MS após pegadas pré-históricas. **G1**, Mato Grosso do Sul, ago. 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/mato-grosso-do-sul/noticia/2015/08/dinossauro-vira-simbolo-em-cidade-de-ms-apos-pegadas-pre-historicas.html>. Acesso em: 07 jun. 2020.

FERNANDES, F.; LUFT, C. P.; GUIMARÃES, F. M. **Dicionário Brasileiro Globo**. 53. ed. São Paulo: Editora Globo, 2001.

FERNANDES, J. L. J. Cityscapes–símbolos, dinâmicas e apropriações da paisagem cultural urbana. **Máthesis**, Viseu, v. 18, p. 195-214, 2009.

FERREIRA, A. B. H. **Minidicionário da língua portuguesa**. 4. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

GOMES, P. C. **Quadros Geográficos: uma forma de ver, uma forma de pensar**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2017.

HASBRASIL. **Quebra Cabeça 3D Grande Muralha Da China Colagem Papercraft Miniatura**. Belo Horizonte, [2020]. Disponível em: <https://www.hasbrasil.com.br/quebra-cabeça-3d-grande-muralha-da-china-colagem-papercraft-miniatura>. Acesso em: 08 abr. 2020.

HINTZE, H. C. **Espetáculos e invisibilidades do discurso legitimador do turismo**. 2013. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. **Minidicionário Houaiss da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

ICMBio, INSTITUTO CHICO MENDES DE PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Plano de manejo do Parque Nacional da Serra da Bodoquena**. Brasília: ICMBio, 2013.

IHP, INSTITUTO DO HOMEM PANTANEIRO. **Rede de Proteção e Conservação da Serra do Amolar 2008-2013**. Corumbá, MS, 2014. Disponível em: [http://www.institutohomempantaneiro.org.br/pdf/RPCSA\\_2008-2013\\_PORT.pdf](http://www.institutohomempantaneiro.org.br/pdf/RPCSA_2008-2013_PORT.pdf). Acesso em: 13 abr. 2020.

JAPAN HIGHLIGHTS TRAVEL. **Get your souvenir at this shop packed full of Mt. Fuji items!** [2018]. Disponível em: <https://japan-highlightstravel.com/en/travel/shin-fuji/060017/>. Acesso em: 08 abr. 2020.

KUDELSKA, A. **Ícones sacros e ícones de design: entre espiritualidade e tecnologia**. 2015. Dissertação (Mestrado em Design de Equipamento) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015.

LIMA, B. S. *et al.* As paisagens e as dinâmicas territoriais na Serra de Maracaju, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Cuadernos de Geografía - Revista Colombiana de Geografía**, Bogotá, v. 29, n. 1, p. 224-241, 2020.

LIMA, B. S. **Paisagens da Serra de Maracaju e suas potencialidades para o turismo de natureza**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2017.

LIMA, B. S.; SILVA, C. A.; MARTINS, P. C. S. A qualidade visual da paisagem da Serra do Amolar-MS/Brasil. *In*: PINHEIRO, L. de S.; GORAYEB, A. (org.). **Geografia Física e as mudanças globais**. Fortaleza: Editora UFC, 2019. p.1-13.

MALTA, E. Cidade e turismo: o valor de consumo da (contra) paisagem cultural carioca. **Teoria e Cultura**, Juiz de Fora, v. 13, n. 2, p. 323-337, 2018.

MARTINS, P. C. S. **As paisagens da faixa de fronteira Brasil/Bolívia: complexidades do Pantanal sul-matogrossense e suas potencialidades para o Turismo de Natureza**. 2018. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2018.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). **Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de Mato Grosso do Sul: primeira aproximação**. Governo do estado de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2009. Disponível em: <http://www.semagro.ms.gov.br/zoneamento-ecologico-economico-de-ms-zee-ms>. Acesso em: 22 out. 2017.

MATO GROSSO DO SUL (Estado). **Zoneamento Ecológico-Econômico do estado de Mato Grosso do Sul: segunda aproximação**. Governo do estado de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2015. Disponível em: <http://www.semagro.ms.gov.br/zoneamento-e>

cologico-economico-de-ms-zee-ms. Acesso em: 30 maio 2020.

MONNET, Jérôme. The geopolitics of visibility: urban icons in contemporary Mexico City. In: ETHINGTON, Philip J.; SCHWARTZ, Vanessa (Eds.). **Atlas of urban icons: Studies in urban visual history. Multimedia Companion to Special Issue of Urban History**, v. 33, n. 1, 2006. XXXIII(1), p.1-21.

MOREIRA, V. F. *et al.* Rede de proteção e conservação da Serra do Amolar: rompendo fronteiras para a conservação do Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 5., 2010, Corumbá. **Anais [...]**. Corumbá: Embrapa Pantanal: UFMS, 2010.

MORETTI, E. C. Ecoturismo: uma proposta (in) sustentável de produção e consumo do espaço pantaneiro. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL. OS DESAFIOS DO NOVO MILÊNIO, 3., 2000, Corumbá. **Anais [...]**. Corumbá: Embrapa, 2000, p. 01-12.

MORETTI, E. C. **Paraíso visível e real oculto: a atividade turística no Pantanal**. Campo Grande: Editora UFMS, 2006.

NUNES, A. P. *et al.* Aves da Serra de Maracaju, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.21, n. 1, p.75-100, 2013.

PAIVA, R. A. O turismo e os ícones urbanos e arquitetônicos. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 107-123, 2014.

PEREIRA, A. S. **Entre barras e barrancas: elementos da ecologia dos ribeirinhos da comunidade Barra do São Lourenço/MS**. 2015. Dissertação (Mestrado em Antropologia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2015.

REALITYMAPS. **Mount Everest 3D**. Munique, [2020]. Disponível em: <http://www.everest3d.de/>. Acesso em: 08 abr. 2020.

REGO, N. H. **Variação da estrutura da vegetação arbórea em uma toposseqüência num vale da Serra de Maracaju, Aquidauana, MS**. 2008. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2008.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Edições UFC, 2007.

SHIBAKI, V. V. **Ícones urbanos na metrópole de São Paulo**. 2010. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SOUZA, R. J. de. **Paisagem e Socionatureza: olhares geográfico-filosóficos**. Chapecó: Editora UFFS, 2018.

TSILFIDIS, P.; SOARES FILHO, A. Uso do Geoprocessamento para pré-delimitação de Unidade de conservação: um estudo de caso na Serra de Maracajú-MS. In: ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA - EGAL, 12., 2009, Montevideo. **Anais [...]**. Montevideo, 2009. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Nuevastecnologias/Teledeteccion/17>. Acesso em: 22 out. 2019.

VELHA BAHIA. **Escultura madeiras Gávea**. Disponível em: <https://velhabahialoja.com.br/escultura-madeiras-gavea>. Acesso em: 08 abr. 2020.

VIEIRA, A. A. B. **Serra de Montemuro: dinâmicas geomorfológicas, evolução da paisagem e património natural**. 2008. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2008.

## **AGRADECIMENTOS**

A CAPES pelos auxílios financeiros concedidos que viabilizaram as pesquisas na Serra de Maracaju e na Serra do Amolar, ambas desenvolvidas no âmbito do Laboratório de Geografia Física ([www.lgf.ggf.br](http://www.lgf.ggf.br)). Ao IHP (Instituto do Homem Pantaneiro) pelo apoio logístico, sem o qual seria inviável o trabalho de campo na Serra do Amolar. A Universidade Federal da Grande Dourados, representada pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia.

# GESTIÓN EDUCATIVA EN UN ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE UN PAISAJE KÁRSTICO MEDITERRÁNEO

Alfonso García de la Vega  
Universidad Autónoma de Madrid

Todo paisaje es pues también una idea, sus interpretaciones  
y sus representaciones elaboradas por la cultura  
Eduardo Martínez de Pisón, 2009

## INTRODUCCIÓN



En la gestión educativa de este paisaje se realizan diversas tareas / funciones. En primer lugar, consiste en identificar los hitos geográficos clave en este paisaje kárstico. En segundo lugar, se trata de mostrar una selección de contenidos educativos, que deben ser adaptados para la formación didáctica de los docentes sobre este paisaje, específico, y otros posibles paisajes. Por último, se ofrecen algunas estrategias didácticas idóneas sobre dicho paisaje para la formación docentes. Las dos últimas funciones o tareas están destinadas a la formación docente, en especial, sobre este tipo de paisajes kársticos mediterráneos y, en general, sobre otro tipo de paisajes. El objetivo de este trabajo consiste en resaltar la escala espacial y temporal para la comprensión de los paisajes. de una formación académica idónea sobre los contenidos geográficos. A continuación, una formación docente eficaz mediante las estrategias didácticas que permitan ser la mediación para el

conocimiento del paisaje.

El espacio y el tiempo resultan claves en el aprendizaje de la Geografía. Habitualmente, las escalas se vinculan a la cartografía, e incluso, a otro tipo de contenidos geográficos como el paisaje, la ciudad, la población, etc. El paisaje cuenta con un recorrido extenso en cuanto a sistematizar una clasificación, donde la escala es uno de sus criterios. Las ciudades poseen diferentes definiciones en relación con la población y con la extensión de la misma. Conurbación, metrópolis, megalópolis son algunos de estos conceptos. La escala del tiempo también se registra en los hechos históricos, como los afloramientos litológicos y la tectónica responden a un tiempo geológico en un espacio determinado. En definitiva, la aproximación a las escalas del tiempo y el espacio en los paisajes permite impulsar y fomentar la capacidad espacial junto a una capacidad temporal. Ambas capacidades refuerzan el razonamiento geográfico desde planteamientos educativos procedentes de la gestión de espacios naturales. La propuesta educativa proviene de establecer un itinerario didáctico en la Sierra de Pela, donde los hitos elegidos muestren diferentes aspectos escalares del espacio y del tiempo. Este planteamiento didáctico constituye el eje de la gestión educativa en un paisaje kárstico, donde se pretende promover la escala del espacio y las escalas del tiempo histórico y geológico.

## **1. EL PAISAJE KÁRSTICO DE LA SIERRA DE PELA**



La Sierra de Pela corresponde a un sinclinal, que ha sido definido como geosistema kárstico (GARCÍA DE LA VEGA, 2016). El borde septentrional corresponde a un escarpe de línea de falla, que delimita con la combe de Tiermes, al Norte (GARCÍA DE LA VEGA, 2001). El límite meridional del páramo coincide con las crestas que dominan la depresión de los Condemios, desde Cantalojas hasta Miedes de Atienza. El margen occidental concuerda parcialmente con la falla de Cabras, que enlaza la cobertera mesozoica con el zócalo paleozoico. El margen oriental se difumina con el páramo de la Sierra de Bulejo, sierra que pertenece al Sistema Ibérico. Así que, convencionalmente, el límite oriental del páramo está localizado en el cerro de Torreplazo (1.426 m).

El sistema hidrológico está formado por una unidad de drenaje en rocas calcáreas permeables y solubles, junto a una unidad hídrica de almacenamiento subterránea, que definen al geosistema kárstico (VAUDOUR,

1986a). Además, el geosistema se caracteriza por los manantiales localizados sobre el piedemonte y la interacción espacio-temporal de su estructura, funcionamiento e historia. Vaudour (1986a) propuso acotar el geosistema kárstico, relacionando los distintos niveles de actividad humana con la transformación del entorno natural. Por consiguiente, siguiendo a este mismo autor, la intensa ocupación humana en este páramo define a este paisaje kárstico como un geosistema antrópico. Aún se encuentran los vestigios de los usos agropecuarios, silviculturales y obras de ingeniería.

## 1.2 MORFOESTRUCTURA SINCLINAL



El desarrollo del modelado kárstico de la Sierra de Pela está condicionado, principalmente, por la morfoestructura sinclinal. En ella dominan dos tipos de factores: litotectónicos e hidrográficos. Los factores litotectónicos se relacionan con la litología calcáreo-dolomítica del geosistema y con el entramado tectónico, en sus diversas escalas. Los tres factores son: la naturaleza y diversidad de las litofacies calcáreas karstificables, el suficiente espesor y la alternante estratificación. Las litofacies karstificables corresponden a las calizas y a las dolomías del Jurásico y del Cretácico con un espesor de 300 m s. l. No obstante, también se pueden incluir las litofacies de naturaleza detrítica, como las arenas albienses, areniscas y brechas eocenas y los conglomerados miocenos (GARCÍA de la VEGA, 2008 y 2016).

Las grandes líneas tectónicas que compartimentan la unidad como la conjunción de pequeñas fallas y, sobre todo, de las diaclasas en el desarrollo del karst. Los bordes tectónicos vienen definidos por las fallas de las Cabras, al Oeste, y de Somolinos y de Retortillo, al Norte. La falla inversa de las Cabras corresponde al extremo occidental del geosistema kárstico de la Sierra de Pela, donde se desgaja de los horsts de materiales paleozoicos de la Sierra de Riaza. La falla-desgarre de Somolinos conforma el escarpe de línea de falla noroccidental de la Sierra de Pela, mientras que la falla de Retortillo, como escarpe de falla exhumado, remata este mismo farallón tectónico en su sector nororiental, separándolo de la combe de Tiermes.

De Vicente et al. (2004, 2007 y 2009) resaltan los cabalgamientos y fallas inversas paralelas al eje NE de la cadena montañosa, del modelo de la Cordillera Ibérica. Asimismo, el acortamiento horizontal ligado a las fallas inversas se compensa lateralmente mediante fallas en dirección o transferencia. Los manaderos de Pedro y de Grado se ubican sobre dos fallas, de Somolinos y de Cabras, respectivamente, cuya trascendencia tectónica ha

incidido en el aforo de estos dos manantiales. De hecho, el basculamiento noroccidental del geosistema kárstico de Pela está en estrecha relación con la tectodinámica de estas dos fallas, según se expresó en el tercer capítulo de este trabajo. En la zona de interferencia tectónica de la falla de Somolinos, se suceden farallones pertenecientes a la unidad morfoestructural de la combe de Tiermes y a la altiplanicie sinclinal de la Sierra de Pela. Este es el caso de las crestas jurásicas que, como el Bordega (1.544 m) y Los Gemelos (1.354 y 1.369 m), orográfica y morfológicamente, son farallones del escarpe de línea de falla de la Sierra de Pela (Figura 1).

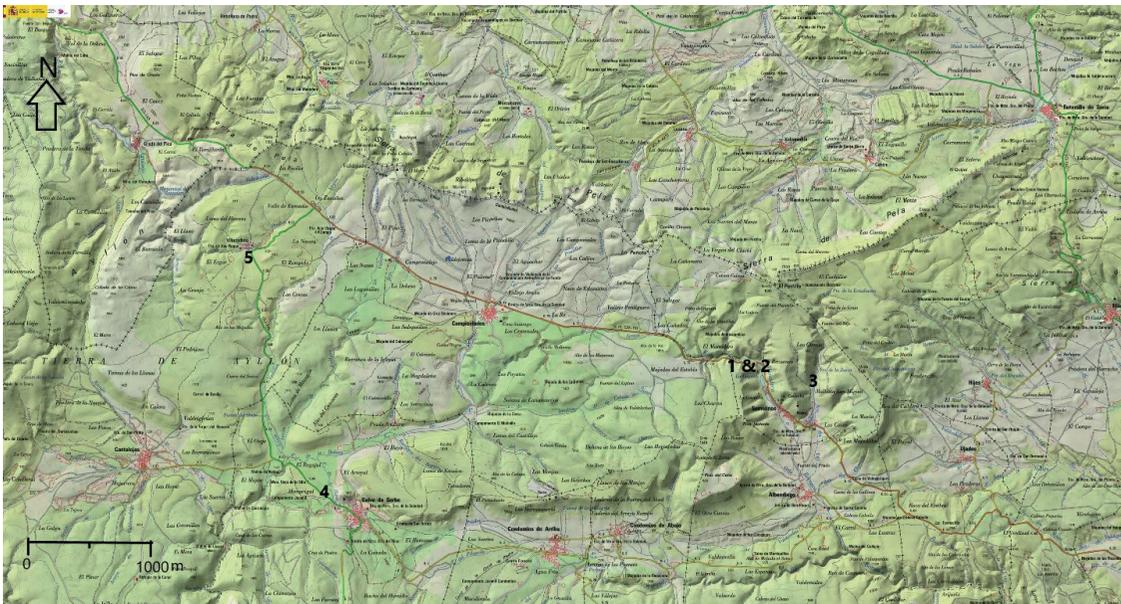


Figura 1. Mapa topográfico de la Sierra de Pela. Fuente: Instituto Geográfico Nacional, 2021.

Además, su importancia radica en la evolución morfoestructural más que, en este caso, en el modelado kárstico. Sin embargo, entre otras crestas calcáreas del escarpe de línea de falla de Somolinos cabe destacar los Riscos de Valvedizido y la Pinera de Losana, que presentan formas en bogaz a favor de la distinta litología cretácica tectonizada. Incluso cabe decir que los testigos morfotectónicos de esos paroxismos, han quedado relegados a meros vestigios de la tectónica, exentos de cualquier modelado kárstico. Este es el caso del Castillejo, una pequeña cresta de calizas cenomanienses localizado en el extremo occidental del geosistema, en el contacto con los horsts pizarreños de la sierra de Riaza. La separación de estas dos subunidades se debe a la prolongación meridional de la falla de Somolinos. La misma falla que conforma el escarpe septentrional del mismo geosistema de la Sierra de Pela. Además, esta falla junto con las fallas de Retortillo y de las Cabras condiciona la disposición morfoestructural de los bordes del

geosistema, así como su funcionamiento (Figura 2).

La unidad morfoestructural de la Sierra de Pela se subdivide en el braquisinclinal de Las Mesas, en su sector oriental y en el sinclinal de Campisábalos, en el occidental. Estas dos subunidades aparecen bien delimitadas al Norte y en la prolongación suroriental de la falla de Somolinos. La misma morfoestructura y la diferente naturaleza de los materiales calcáreos aflorantes origina una erosión kárstica diferencial y, consecuentemente, diferentes formas de relieve. En el sector occidental se han reconocido tornos residuales, depresiones kársticas, simas, dolinas y lapiaces, mientras que en el sector oriental dominan los lapiaces.

### 1.3. LITOFACIES CALCÁREAS



En el geosistema kárstico de la Sierra de Pela hallamos dos conjuntos de litofacies. Uno de rocas más permeables que corresponde al Jurásico y al Cretácico superior, principalmente, y al reducido afloramiento de las litofacies Eoceno-Mioceno. Otro conjunto de litofacies impermeables que se atribuye al Cretácico inferior y al Triásico. En todo caso, la extensión y el espesor de estas litofacies es variable, precisamente, la proximidad del zócalo interviene de manera directa en la evolución sedimentaria de estas litofacies. Así, según hemos advertido más arriba, la falla desgarre de Somolinos es el elemento determinante en la caracterización litológica de esta unidad por cuanto interviene en la evolución geológica del sector.

Estas diferencias se reflejan en sus características y, consecuentemente, en el proceso de karstificación de la paramera de la Sierra de Pela. Las litofacies karstificables son principalmente las dolomías sinemurienses, las calizas tableadas hettangienses, las calizas cenomanenses y las calizas macizas turo-senonienses. También pueden incluirse aquellas litofacies de naturaleza detrítica, cuya karstificación no es tan intensa como las de las calizas y dolomías. En este grupo se pueden incluir las arenas albienses, las brechas eocenas y los conglomerados calcáreos miocenos. Las litofacies impermeables y, por tanto, encargadas de cerrar el geosistema en dos tramos son las margas eocenas en el tramo más elevado y los yesos y las arcillas del Keuper y las margas cenomanienses, dependiendo de su afloramiento y de su espesor, en el tramo más bajo (IGME, 1982 y 2005) (Figura 3).

Por tanto, en este geosistema se destaca la potencia de 300 metros de las litofacies potencialmente karstificables, esto es, calizas y dolomías s.l. Esto sucede tanto en el sector occidental, dominado por los materiales

cretácicos, como en el oriental, constituido por las litofacies jurásicas. Ahora bien, su resultado morfológico va a presentar notables diferencias. En toda la extensión del geosistema de la Sierra de Pela, la base impermeable determina el nivel freático del mismo. Este nivel se localiza en los 40-60 metros de espesor de las margas cenomanienses, junto con los 80 metros de arcillas y yesos rojizos del Keuper. Entre ambas litofacies se hallan una veintena de metros de espesor de arenas del Albense, cuyo carácter permeable es insignificante en el entramado hidrológico del geosistema. Por debajo del Keuper se halla un tegumento triásico de areniscas del Buntsandstein de más de 300 metros de espesor en contacto con el zócalo.

Nicod (1981) contrasta el espesor y la compactación de las calizas macizas frente al número de juntas de estratificación de las calizas tableadas. Entre ellas la intensa estratificación puede servir de guía al crecimiento inicial de las galerías subterráneas. El mismo autor indica que tanto las calizas margosas como las areniscas calcáreas ofrecen una escasa permeabilidad de las fisuras y un diaclasado colmatado por las arcillas residuales junto a los lechos arcillosos y/o margosos que alteraran el proceso de karstificación. Por último, las dolomías y las calizas dolomíticas, generadas por la precipitación química de organismos microscópicos y de derrubios arenosos y arcillosos, adquieren una porosidad elevada que, consecuentemente, proporciona un elevado grado de karstificación.

En definitiva, en la Sierra de Pela, el nivel permeable es diferente en el sector occidental que en el oriental. En el sector oriental, en la subunidad perisinclinal de Las Mesas, el modelado kárstico se desarrolla sobre un espesor de 200 metros de carniolas, dolomías y calizas tableadas liásicas, de muro a techo. Por el contrario, en el sector occidental, tanto en la subunidad de Campisábalos como de Pico de Grado, se desarrollan sobre 250 metros de las calizas, dolomías, calizas margosas y calizas dolomíticas del Cretácico superior.

Figura 2. Escarpe septentrional de línea de falla de la Sierra de Pela entre Bordega, 1544m (a la izqda. en la fotografía, al Este del páramo) y Pico de Grado, 1526 m (a la derecha y al Oeste).

Precisamente, en la mitad septentrional de esta subunidad afloran hacia el techo de la formación cretácica una orla de materiales detríticos cenozoicos. Una formación sedimentaria compuesta de brechas y margas datadas del Eoceno y arcillas y conglomerados del Mioceno. Esta última litofacies interfiere en la recarga del nivel freático del



geosistema, por lo que su afloramiento en la cumbre del páramo supone el primer nivel de infiltración de las precipitaciones. Este aspecto relativo a la aparición de las fuentes lo abordaremos al tratar el funcionamiento del geosistema.

En suma, podemos considerar que el geosistema kárstico de la Sierra de Pela se desarrolla principalmente sobre las litofacies del cretácico superior. Aún más, todo el nivel del cretácico superior situado en el sector occidental y el jurásico del sector oriental se apoyan sobre los materiales impermeables triásicos del keuper. Si bien esta litofacies representa el nivel de base kárstico por su mayor impermeabilidad, su notable espesor y su gran extensión, no es suficiente para comprobar que, al menos en el sector occidental del páramo, las litofacies de margas y arcillas del cretácico inferior constituyen dicho nivel impermeable. Esta cuestión también se verá reflejada al tratar más adelante el funcionamiento del geosistema.

## **2. DIVISORIA DE AGUAS ENTRE LAS CUENCAS DEL DUERO Y TAJO**



En su conjunto, la Sierra de Pela constituye la divisoria de aguas entre

las cuencas del Duero y del Tajo. La morfoestructura sinclinal constituye un manto freático de alimentación hídrica autóctona (GARCÍA de la VEGA, 2012). Las aguas pluviales se concentran en dirección a la charnela de la morfoestructura sinclinal, que condiciona la organización del entramado hidrográfico. Este pautado morfoestructural define los principales valles fluvio-kársticos, el de la Dehesa y el del Bornova, en direcciones opuestas. Los ríos Aguijejo y Pedro se alimentan de caudalosos manantiales de origen kárstico, que están situados en el borde tectónico septentrional de la Sierra. En tanto que, entre los afluentes del Henares, solamente el río Bornova cuenta con un manantial localizado en el interior de la paramera. El resto de los afluentes del Duero que hienden el escarpe de línea de falla de la Sierra de Pela, apenas cuentan con las escasas aportaciones de alguna pequeña fuente de origen kárstico del citado escarpe. Por el contrario, los otros dos afluentes del Henares, el Sorbe y el Cañamares encajan sus respectivas cabeceras en el interior del páramo a través de sus tributarios. Los ríos Aguijejo, Sorbe y Bornova poseen un marcado carácter fluvio-kárstico, que atraviesan el interior del páramo (Figura 3).

Estos tres ríos cuentan con un entramado de afluentes y barrancos estrechos y tortuosos de lecho rocoso y seco y de fondo plano. Algunos tienen el fondo de valle recubierto de *terra rossa* y otros presentan depósitos carbonatados peliculares en sus márgenes. Los tres ríos cuentan con su correspondiente manadero de elevado caudal y que además constituye su propio nacimiento. Todos ellos poseen además algunas fuentes permanentes e intermitentes que nutren su caudal. El análisis de simas y travertinos ofrecen ciertas pautas de la evolución morfogenética de este geosistema kárstico, que se abordará más adelante. Todas estas características apuntan al entramado fluvio-kárstico del páramo de la Sierra de Pela. Algunos de estos manantiales se asocian a la línea de falla de Somolinos, como son los de Pedro y Aguijejo, en tanto que el del río Bornova corresponde a una fuente donde el nivel freático fluye al exterior a través del valle abierto por dicho río. La evolución de los valles fluviales, de tramos amplios y de estrechas gargantas y haces señala diversas etapas de karstificación e incisión lineal, culminadas por un proceso de regularización de vertientes.

Además, en el interior del páramo, junto al río Bornova, se ha originado la Laguna de Somolinos debido a la formación de una barrera de travertino. El canal, que discurre paralelo al citado río, alimentaba un molino harinero, ya en desuso. Así que, en las últimas décadas, aguas abajo, una parte de las aguas del río Bornova se canalizaron hacia la piscifactoría truchera cercana a Albendiego. El geosistema kárstico de la Sierra de Pela muestra tres zonas vadosas, que corresponden a los niveles de las rocas karstificables ante las

evidentes muestras de la circulación subterránea y ante la carencia de formas endokársticas. En esta Sierra se localizan dos niveles de alimentación, uno inferior, dominado por las calizas cretácicas y otro superior de los conglomerados miocenos. En el inferior, los niveles karstificables son las calizas y dolomías del Cretácico superior y las calizas brechoideas eocenas y. Los niveles impermeables, que separan estas dos zonas son las arcillas y yesos del Keuper y las margas cenomanienses, a muro, y las margas eocenas, a techo (IGME, 1982).

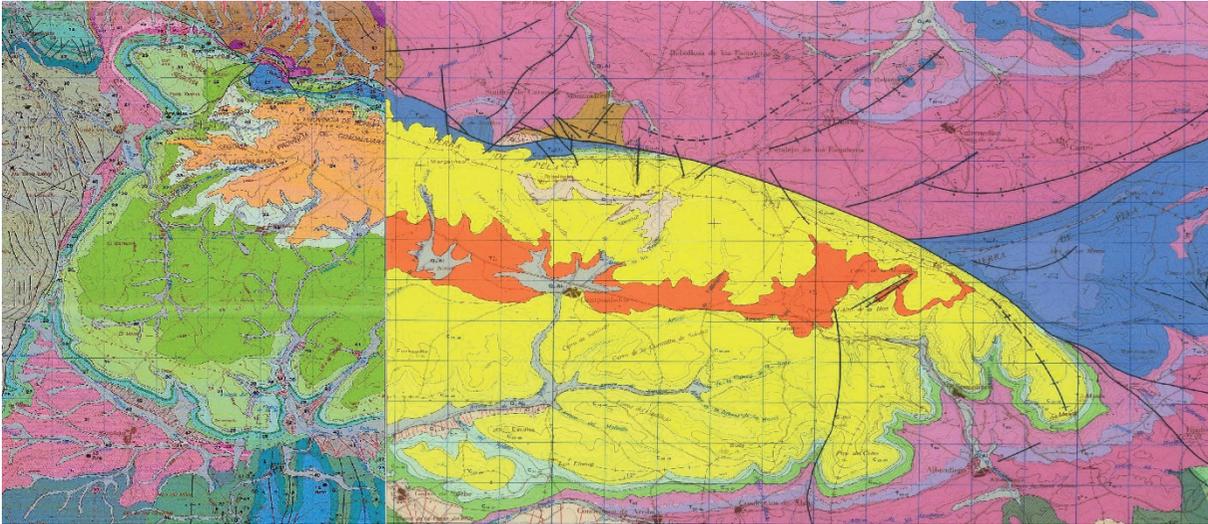


Figura 3. Mapa geológico de la Sierra de Pela. Fuente: IGME, 1982 (N. 433, Atienza, a la derecha) e IGME, 2005 (N. 432, Riaza, a la izquierda). Las diferencias cromáticas de las hojas geológicas se deben a la diferente fecha de edición, según las normas de la estratigrafía internacional (CCGM-IUGS). Colores: Gris: Paleozoico; Marrón: Pérmico; Granate: Triásico; Azul: Jurásico; Verde (Amarillo): Cretácico y Naranja: Mioceno. Hay un dominio litológico del Cretácico en la mitad occidental y un dominio litológico del Jurásico en la mitad oriental.

Los manantiales constituyen las evidencias de la existencia de una circulación subterránea, aunque resulte imposible observar formas endokársticas. Si bien, los manantiales más caudalosos y las formas kársticas residuales apuntan los procesos heredados en diferentes fases heredado, subactual y actual. Los niveles karstificables más bajos son la salida libre en vertientes de los valles, como Recuenco, Canalejas y Zarzas y en los escarpes tectónicos, como Pedro, Rebollosa de Pedro, Retortillo. En esos niveles pueden encontrarse fuentes vaclusianas, como son los manaderos del Bornova y Grado. También se hallan *trop-plein* en altitudes superiores a éstas como aliviaderos del exceso de caudal en el manantial del Recuenco. El nivel superior está condicionado por el roquedo detrítico como karstificable y un nivel impermeable de escaso espesor, pero suficiente para localizar dos áreas con diversos veneros en la cumbre del páramo. En el paraje, denomi-

nado de El Calvario, se localiza la única fuente permanente situada en las calizas eocenas, mientras que las fuentes temporales de la Pelaya y Portillo se localizan en los conglomerados miocenos.

## **2.1. UNIDAD DE RELIEVE OROGRÁFICA E HIDROGRÁFICA Y SUS CONSECUENCIAS EN EL KARST**

Desde su nacimiento aguas arriba de la Laguna de Somolinos, el Manadero del río Bornova se sirve del nivel freático del interior del páramo, a donde se dirigen algunos barrancos secos, como los de Borbocil, Fragüelas y Recuenco. En este tramo medio del río se encuentran otras fuentes permanentes, como Canalejas y Recuenco en las márgenes del valle, o bien, temporales, como la de los Tejos o la Pimpolla del Nogal. Ésta última corresponde a un trop-plein, situado junto los escalerones del barranco de Recuenco. También hay valles fluviokársticos, como el río Aguijejo, que aparece definido por la aparición del Manadero y encajado a favor de una línea de falla. Una línea tectónica que separa los bloques de materiales paleozoicos del bloque de la cobertera calcárea del páramo. Por tanto, la evolución de la dinámica fluvial ha abierto las formas del modelado kárstico, dando lugar a barrancos y valles fluviokársticos (Figura 4).

Desde el comienzo del Pleistoceno, el proceso de karstificación en el páramo generó las condiciones excepcionales para el posterior desarrollo de unas fases de incisión fluvial. El entramado fluvial se encajó en las formas kársticas originales; en algunos casos, la erosión remontante de la cabecera alcanzó las fuentes de los ríos. Asimismo, esta erosión lineal originó la aparición de surgencias permanentes y temporales en las vertientes de los valles. Tras la etapa de incisión fluvial se desencadenó un proceso de endokarstificación en el macizo calcáreo. Como consecuencia, se originaron las primeras acumulaciones carbonatadas en el fondo de los valles, cuya datación absoluta aparece registrada hacia mitad del Pleistoceno superior final (GARCÍA de la VEGA, 2016).

Tras una fase de incisión, le siguió otra etapa de karstificación que produjo una nueva acumulación de edificios travertínicos, registrados hacia el final del Pleistoceno. Sin embargo, no todos los valles mostraban la misma dinámica, tal vez, los condicionantes litotectónicos y paleoclimáticos pudieron originar tales diferencias. Así, la Laguna es el resultado de la aparición de dos travertinos, uno que cierra el valle del Bornova en la primera fase de karstificación y otro que condena la laguna aguas arriba. Los ríos Pedro y Aguijejo muestran diversas etapas de incisión fluvial y acumulación carbo-

natada en el tránsito Pleistoceno-Holoceno, diferenciados entre sí por los condicionantes anteriormente mencionados. La evolución en el entramado fluvial de ríos, barrancos y arroyos abren gargantas y cuchillares, e incluso, poseen algún manadero. En tanto que, otros barrancos, como Borbocil y Recuenco, ofrecen una gradería litotectónica, donde apenas se aprecia una incisión lineal.

## **2.2. EVIDENCIAS ANTRÓPICAS DEL INTERÉS POR EL AGUA**



Nicod (1981), Guendon y Vaudour (1981), Ambert (1981, 1986 y 1990) y Vaudour (1985, 1986a y 1986b) han destacado los aprovechamientos humanos en los ámbitos travertínicos mediterráneos en la definición de los geosistemas kársticos antropizados. En este sector geográfico, se ha registrado el uso humano relacionado con la presencia de los manantiales y de las rocas calcáreas datan de época celtíbera y romana (GARCÍA de la VEGA, 2011). En este sector, los tres travertinos más importantes mantienen un grado de actividad antrópogenética que ha remitido en alguno de sus usos con el tiempo. El uso más relevante ha sido el agua de los manantiales y otros usos han sido abandonados o modificados con el tiempo por distintas circunstancias, como la cantería, pues ahora la ley ampara y restringe su uso indiscriminado. También comprobaremos que los ámbitos geográficos con estos depósitos son buenos indicadores para el asentamiento de la población y para el uso que sus recursos.

El interés humano de los geosistemas kársticos radica en localizar sus manantiales y, salvo casos excepcionales, las aguas calcáreas suelen ser de interés para el asentamiento humano. En este sector geográfico se han registrado pinturas y asentamientos desde el neolítico (GÓMEZ BARRERA, 1993 y JORDÁ PARDO, 2007). En este sentido, los travertinos prueban la presencia de unos manantiales y las civilizaciones mediterráneas han hecho muestras de este interés. Los romanos han dejado mayores testimonios de la presión antropogenética ejercida sobre los geosistemas (GARCÍA de la VEGA, 2011). En este ámbito geográfico, los tres travertinos muestran testimonios de los aprovechamientos humanos. En el valle del río Bornova se aprecian numerosos vestigios de diversas actividades existentes. Aguas arriba, una de las terrazas travertínicas ha sido explotada para la producción del champiñón durante algunas décadas del siglo pasado. La apertura de unas cuevas para dicha producción generó una gran inestabilidad en la ter-

raza, lo cual provocó su posterior abandono. El pequeño salto de agua de la barrera de travertino, que cierra el valle del Bornova, fue utilizado para instalar un transformador eléctrico, su fuerza motriz para mover los batanes de un telar y las piedras del molino harinero. De todo ello queda el caz que canalizaba las aguas represadas de la Laguna de Somolinos. Esta fuerza motriz también sirvió para una industria papelera de la cual aún resiste una chimenea de ladrillo. En el siglo actual, todas estas actividades han quedado abandonadas y tan solo resisten el molino harinero, cuyo uso se dedica al turismo, y la piscifactoría truchera, ambos situados sobre el río Bornova



Figura 4. Bloque diagrama de la orografía de la Sierra de Pela. Elaboración propia.

De hecho, esta riqueza de manantiales no se observa en la similar entalladura occidental del páramo a través del río Sorbe. En este sector occidental, el nivel freático debe discurrir a mayor profundidad, pues los manaderos de Grado y Pedro son los exutorios naturales de dicho manto. Las acumulaciones de travertino apuntan a una adaptación a la topografía del valle y a la alimentación freática del mismo. En el codo del valle del Bornova, las surgencias permanentes junto a los temporales *trop-plein* alimentan el caudal, que en unas condiciones climáticas favorables a la concreción de unas aguas saturadas en carbonatos terminó por elaborar una amplia terraza travertínica.

En Grado, la terraza de travertino fue utilizada como cantera para hacer sillares para la construcción. Estos sillares de travertino han formado las majadas, alquerías, caserío rural y construcciones religiosas. Los pequeños saltos del interior del valle labrado sobre la cresta cuarcítica han sido utilizados para pequeñas centrales de transformación hidroeléctrica y se localiza un molino harinero. En tanto que, la cascada superior, de mayor extensión que la inferior, ha sido utilizada para la horticultura. En el área próxima de Francos, perteneciente al sector de la combe de Tiermes, se han hallado las

huellas de los primeros pobladores del Neolítico. En el escarpe de la Sierra de Pela, una de las surgencias más caudalosas, el Manadero de Pedro, parece haber sido explotada en tiempos de los romanos y así surtir de agua a la ciudad de Tiermes (ARGENTE OLIVER y DÍAZ DÍAZ, 1995, MARTÍNEZ CABALLERO, 2007 y GARCÍA de la VEGA, 2016). Estas huellas apuntan al interés antrópico sobre las fuentes naturales de agua en este paisaje (GARCÍA de la VEGA, 2011).

Por último, la cascada de toba de una surgencia kárstica, que es el caso del Manadero de Pedro, parece ser conocida desde tiempos de los romanos. Los restos arqueológicos del abastecimiento de agua se hallan labrados en el roquedal de areniscas donde se ubica Tiermes (ARGENTE OLIVER y DÍAZ DÍAZ, 1995, MARTÍNEZ CABALLERO, 2007). Los conductos trazados para suministrar agua a toda la ciudad, la casa del Agua y los vestigios del acueducto que enlazó la ciudad con el manantial, aún son observables en la cresta de areniscas Buntsandstein. La cultura romana halló un área de abastecimiento para la ciudad de Tiermes, como muestran los restos arqueológicos de las obras de ingeniería hidráulica (GARCÍA de la VEGA, 2011). Estas mismas huellas de la arquitectura civil de la cultura romana se atestiguan en el Mediterráneo, desde Turquía a Portugal, además de Francia y España.

Fenelon (1975 ) argumentó que el nivel de base kárstico concierne al agua libre, sea subterránea o subaérea, y corresponde a aquellos lugares de confluencia de los acuíferos subordinados y de aquellos otros niveles de las galerías más elevadas, que regulan el juego de erosión y corrosión en el macizo calcáreo. Este nivel de base está determinado, por un lado, por una capa impermeable subyacente al manto principal, y por otra parte, por una alimentación exterior, que permite acercar el nivel de base kárstico al geográfico. La acción corrosiva se ejerce en el límite inferior de la disolución kárstica, donde se produce el equilibrio entre la corrosión y la resistencia del material rocoso, esto es, el nivel de base kárstico es allí donde se encuentre el material insoluble, o difícilmente soluble, como son las capas de arcilla o las rocas cristalinas. De esta manera, el nivel de base kárstico se puede establecer en el nivel donde se detiene la progresión hacia el fondo del manto subterráneo, que corresponde a la capa geológica impermeable, generatriz de un acuífero. El nivel de base geográfico es subaéreo y sumido a los fenómenos mecánicos, determinando un equilibrio entre el desgaste y la acumulación de las aguas fluviales, por un lado, y la resistencia del material rocoso por otro.

Justamente, las surgencias situadas a lo largo del río Bornova, citados más arriba, perfilan el nivel de base kárstico. Las fuentes de las Canalejas y del Recuenco en el río Bornova y la de las Zarzas en el barranco del Tejo,

afluente del Bornova, brotan en el contacto de las litofacies karstificables del Cretácico superior con las litofacies impermeables del Cretácico inferior. El caso excepcional corresponde al Manadero del Bornova que, al localizarse bajo el nivel del talweg epigeo, constituye una surgencia de circulación a presión continua. Por el contrario, los manantiales de los ríos Pedro y Agui-sejo, de la cuenca del Duero, están vinculados a un condicionante tectónico, respectivamente a las fallas de Somolinos y de las Cabras. No obstante, sus características son diferentes, si el manadero de Pedro es una surgencia permanente y libre localizada en un escarpe de falla, mientras que el de Agui-sejo es una fuente vaclusiana.

El Cantar del Mio Cid reconoce el tortuoso portillo que se encuentra entre los actuales pueblos de Miedes de Atienza y Retortillo de Soria, esto es, el extremo oriental de la Sierra de Pela. Allí se ubica el cerro de Torreplazo, que abre el camino que enlaza las dos cuencas hidrográficas. Sin embargo, el poema alcanza su interés por hacer una referencia mitológica a la ocupación del canal de agua, abierto en las areniscas por los romanos. Esta figura retórica parece evocar el abandono de las canalizaciones hidrológicas de Tiermes, en las llanuras sorianas, al Norte de la Sierra de Pela. Las evidencias de la captación del agua para proveer a Tiermes apuntan a los manaderos localizados en el escarpe de la Sierra de Pela. Por tanto, desde época romana, como sucede en otros lugares mediterráneos, se extrae el agua de un páramo cuyo manto freático solventaba sus demandas. El interés de los edificios tobáceos reside en que, posiblemente, en época romana la identificación de estas rocas les permitía reconocer los lugares de aparición de caudalosas fuentes. Así lo han demostrado por el Mediterráneo, aunque la presencia de otros pueblos, como los celtíberos, les permitiera estar más cerca de sus conjeturas.

### **3. FUNCIONAMIENTO HIDROGRÁFICO EN LA SIERRA DE PELA**



La disposición en dirección SSO-NNE del alargado sinclinal de la Sierra de Pela, siguiendo la dirección del Sistema Central, define el divisorio de las cuencas de los ríos Duero y Tajo. Así, este interfluvio posee una alimentación es autóctona con numerosas fuentes que emanan del macizo calcáreo. En primer lugar, los manaderos que constituyen el nacimiento de tres ríos que nacen en el páramo de la Sierra de Pela son Grado, Pedro y Bornova. Los dos primeros pertenecen a la cuenca del Duero y el último a

la del Henares (cuenca del río Tajo). En los tres casos, los tres manantiales constituyen la misma cabecera del valle, detalle significativo en la evolución de la red hidrográfica. Los tres veneros cuentan con algún elemento morfoestructural, que ha condicionado el desarrollo del karst en el páramo. Los condicionantes morfoestructurales y la evolución del relieve han condicionado la dirección del drenaje en este sector (MARTÍN-SERRANO, 1991 y GARCÍA DE LA VEGA, 2012).

El Manadero de Grado (1.252 m de altitud) tiene tras de sí los 4,4 Km. del arroyo de la Sima y sus afluentes de Valdequiciosa y de los Prados, todos ellos de características fluviokársticas. El arroyo de la Sima discurre oblicuo a la falla de las Cabras. De hecho, este arroyo atraviesa esta sierra, apéndice suroccidental de la Sierra de Pela, para encontrarse con el río Agusejo en el Manadero. Así pues, esta surgencia se emplaza en la línea de falla de las Cabras. El Manadero de Pedro (1.275 m) se ubica a 1,2 Km. de una cabecera de perfil torrencial labrada sobre el escarpe de la Sierra de Pela, aunque su lecho permanezca seco casi todo el año. De hecho, este Manadero aflora sobre la misma línea de la falla de Somolinos. En todo caso, tanto la fuente de Grado como la de Pedro coinciden con las dos líneas de falla más significativas del sector de la cobertera mesocenoica, la de Cabras y la de Somolinos, respectivamente.

Por el contrario, y en último lugar, el Manadero del río Bornova (1.340 m) se halla a mayor altitud en el interior del páramo. Incluso podría situarse en su mismo centro, a diferencia de los dos anteriormente citados que se localizan en los bordes del páramo. Esta fuente brota en el horcajo de un valle de lecho seco de un recorrido de 750 m del río Bornova donde se produce la divisoria con la cuenca del río Sorbe, en el Alto de la Hoz (1.455 m) y el barranco del Borbocil, que realiza un estrecho recorrido sobre un lecho rocoso y seco de 600 m de longitud. En suma, este Manadero se localiza en la charnela, apuntando al nivel freático, donde brota a presión el agua bajo el talweg epigeo, siendo además el nacimiento del río Bornova.

Todas estas fuentes responden a un condicionante litotectónico y estructural. Por un lado, la disposición sinclinal determina en gran medida el Manadero del Bornova, fuente vaclusiana localizada en el mismo talweg. Al igual que el valle de este río se ha desarrollado a favor del mayor espesor de calizas y dolomías cretácicas karstificables y donde, además, se localiza un pliegue en rodilla de los Llanillos, que ha propiciado el desarrollo del barranco seco y fluviokárstico del Borbocil. El Manadero de Grado es también una fuente vaclusiana, localizada en la línea tectónica de las Cabras, en la continuación septentrional y en la intersección con la falla de Somolinos se localiza el manadero de Pedro, éste se sitúa en el mismo escarpe.

También se hallan numerosas fuentes permanentes (Recuenco, Canalejas y Zarzas) a lo largo del valle del río Bornova, pues la disposición sinclinal condiciona una circulación hipogea a favor de la estratificación. En este sentido, la forma braquisinclinal de Las Mesas apenas ha favorecido el desarrollo de un complejo kárstico, más por su estructura que por la litología de calizas tableadas y dolomías jurásicas. Estas fuentes permanentes se localizan en el nivel freático, en tanto que las fuentes temporales, como el Nogal, apuntan a la situación del nivel vadoso del complejo kárstico de la Sierra de Pela.

Asimismo, hay numerosas fuentes temporales en el nivel culminante del páramo, pues hay unas litofacies karstificables, como son las areniscas eocenas del Calvario y los conglomerados miocenos de los cerros mamelonados de la cumbre de la sierra. Allí se localizan algunas fuentes temporales, como la Pelaya (1.460 m) y Portillo (1.480 m), o bien, el Calvario (1.450 m) que respectivamente se hallan situadas bajo los cerros mamelonados de la Peña Cañamera (1.481 m) y el Portillo (1.539 m) y, bajo la cresta de mogotes residuales de brechas eocenas de la Peña del Calvario (1.470 m).

Ahora bien, el desarrollo de este complejo kárstico es muy limitado por el afloramiento de las litofacies y por localizarse en el borde septentrional del sinclinal. No obstante, constituyen el primer nivel de carga hidrográfica del nivel freático del geosistema. Las numerosas surgencias que brotan en las laderas de los vallejitos ahocinados contrastan con sus lechos rocosos y secos. Algunas de estas surgencias son permanentes y otras temporales, también se han localizado rebosaderos *-trop plein-* que, en este ámbito geográfico, se denominan pimpollas.

#### 4. ITINERARIO DIDÁCTICO EN EL KARST DE LA SIERRA DE PELA



El itinerario didáctico propone destacar las formas de relieve y los aprovechamientos humanos en relación con el agua. El hilo argumental del itinerario consiste en mostrar las interferencias entre el geosistema kárstico y la acción antrópica a través del recorrido por el **río Bornova** (GARCÍA DE LA VEGA, 2022) En primer lugar, el itinerario comienza en la Laguna de Somolinos. A continuación, el trazado recorre el río Bornova hasta su nacimiento, pasando por diversas fuentes naturales del manto freático de la Sierra de Pela. Posteriormente, se remonta el Barranco del Borbocid para descubrir las formas exokársticas del páramo. En el Barranco, cerca de la Peña del

Águila, se descubre un camino de herradura, que recorre una vertiente. En el tramo alto del Barranco se amalgaman los procesos morfodinámicos, como el modelado fluviokárstico, y morfoclimáticos, principalmente, el periglaciario. En la cumbre de la Sierra se obtiene una panorámica de las llanuras y los páramos de la cuenca del río Duero.

Figura 5. Laguna de Somolinos.

Los Lugares de Interés Didáctico expuestos por Serrano de la Cruz, García Rayego y Jerez García (2016) y Serrano de la Cruz y Jerez García (2017 y 2022) se ajustan a las siguientes condiciones: el interés docente de los valores geográficos del paisaje, la representatividad y estado de conservación de sus elementos, la accesibilidad y las condiciones de observación. Así, los hitos elegidos como Lugares de Interés Didáctico, que compondrán el hilo narrativo geográfico del itinerario se ajustan a los requisitos educativos planteados por estos autores:



Los Lugares de Interés Didáctico expuestos por Serrano de la Cruz, García Rayego y Jerez García (2016) y Serrano de la Cruz y Jerez García (2017 y 2022) se ajustan a las siguientes condiciones: el interés docente de los valores geográficos del paisaje, la representatividad y estado de conservación de sus elementos, la accesibilidad y las condiciones de observación. Así, los hitos elegidos como Lugares de Interés Didáctico, que compondrán el hilo narrativo geográfico del itinerario se ajustan a los requisitos educativos planteados por estos autores:

1. La Laguna de Somolinos. El páramo de la Sierra de Pela y el río Bornova. Usos antrópicos del valle y del entorno.
2. El Manadero del río Bornova. El manto freático del páramo y aprovechamientos antrópicos.
3. El Barranco del Borbocid. Formas de relieve fluviales y kársticas en el páramo.
4. El Pico del Águila y el camino de herradura.
5. Las vertientes del Barranco del Borbocil. Procesos morfoclimáticos y morfodinámicos e incidencia antrópica en la vegetación en el páramo.
6. La cabecera del Barranco del Borbocil y cumbre de la Sierra de Pela. Evidencias morfoestructurales del páramo.

## HITO 1. LAGUNA DE SOMOLINOS

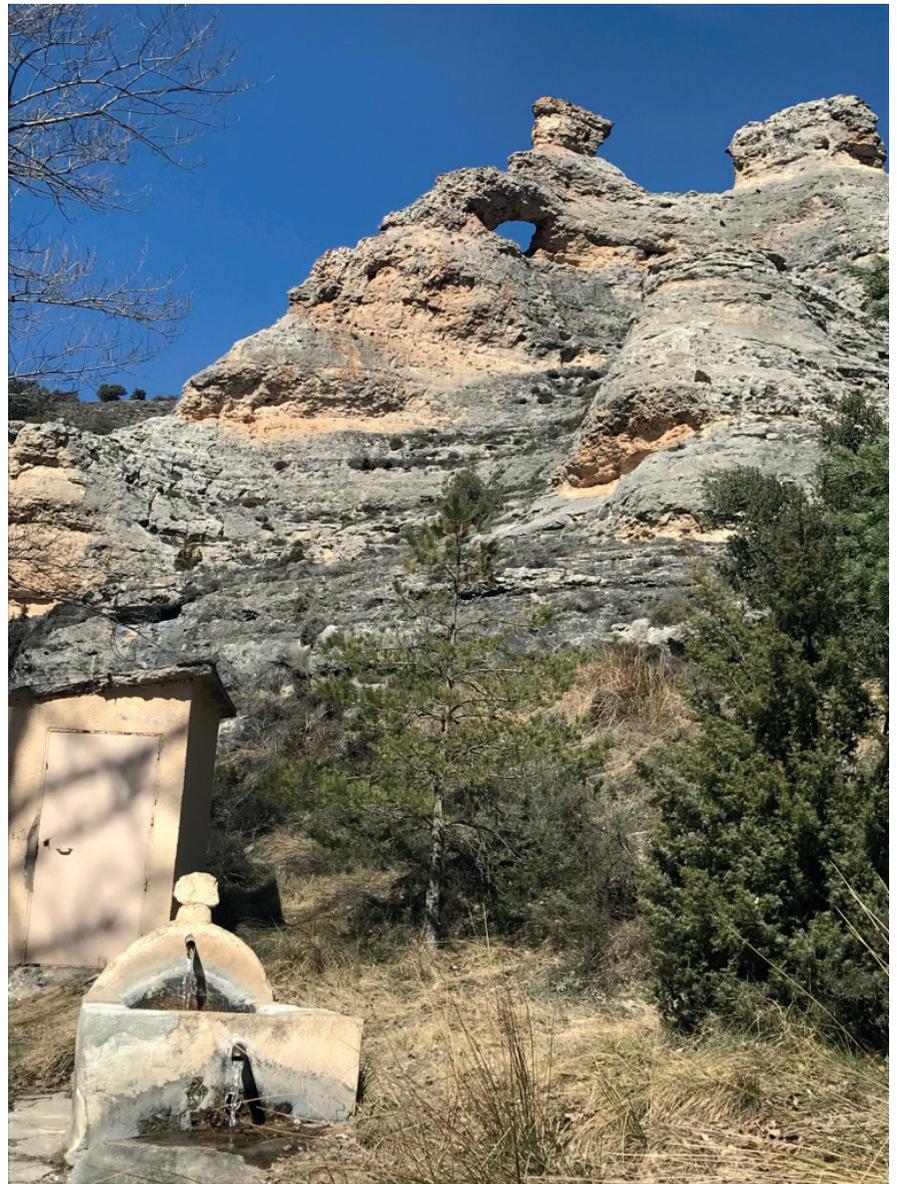
Desde la Laguna de Somolinos se tiene una perspectiva del interior del **páramo de la Sierra de Pela** y del valle del río Bornova, incluso se pueden atisbar algunos picos del Macizo de Ayllón hacia el Oeste. También se observan algunos usos antrópicos del valle y el entorno. La localización del páramo de la Sierra de Pela, por un lado, en el extremo nororiental del Sistema Central y, por otro, entre las cuencas de los ríos del Duero y del Tajo confiere unas características singulares a su paisaje. El páramo constituye una unidad de cobertura mesozoica del Sistema Central, que corresponde a un relieve invertido de carácter exento, cuya singularidad reside en ser unidad orográfica e hidrográfica. Así, tanto la morfoestructura sinclinal como el afloramiento calcáreo dominante condiciona la localización del manto freático y la vegetación. Además, tanto la altitud media del páramo, que alcanza los 1450 m, y el clima mediterráneo continental, con inviernos fríos y veranos suaves y una media de 630 mm de precipitaciones han influido en las formas de vida y poblamiento humano.

El barranco del Borbocid es tributario del río Bornova que, a su vez, es afluente del sistema fluvial Jarama-Henares. El río Bornova tiene 39 km de longitud y desagua en el Jarama a 850 m. Los ríos Sorbe, localizado en el borde oriental del páramo, y Cañamares, en el borde occidental, discurren paralelos al Bornova y delimitan sus respectivas cuencas hidrográficas. El basculamiento meridional del bloque, que corresponde al Macizo de Ayllón, define el profundo encajamiento de los ríos afluentes del Jarama sobre el páramo en detrimento de los ríos afluentes del Duero. El desarrollo fluvial meridional se extiende por el páramo hacia la cuenca del Tajo. El entramado hidrográfico de los ríos Sorbe, Bornova y Cañamares se hienden en las formas kársticas. Los trazados de los ríos principales dominan sobre los tributarios, cuyos cambios de dirección apuntan a capturas fluviales. Por el contrario, los ríos de la vertiente septentrional del páramo nacen en el mismo escaque de la Sierra de Pela, presentando un recorrido menor y una mayor altitud de desagüe en el río Duero. En este entramado fluvial y kárstico, la Laguna de Somolinos representa un espacio natural excepcional (Figura 5).

Figura 6. Fuente de las Zarzas en el nivel freático del manadero del río Bornova.

## HITO 2. MANADERO DEL RÍO BORNOVA.

El entorno de la Sierra de Pela conjuga paisajes donde la presencia humana ha dejado huellas evidentes e imperceptibles. La explotación de los recursos naturales del entorno ha dejado numerosos vestigios en el entorno, como las salinas de Imón. El castillo de Atienza, o bien, la carbonera del Hayedo de Tejera Negra, en dirección a la Sierras de Ayllón, son dos ejemplos que han quedado relegadas a ser muestras de la actividad humana del pasado. Estos vestigios culturales proporcionan la estrecha relación entre los asentamientos humanos y la naturaleza.



Recientemente, a lo largo del valle del Bornova se localizan los restos de la actividad humana de estos dos últimos siglos. Los molinos, harineros y batanes, y la piscifactoría truchera son las actividades, que aún quedan restos en el valle. Además del edificio del molino, derivado en la actualidad a otro tipo de usos, aún quedan el canal construido para derivar las aguas del río al Molino. También se utilizan las arenas albienses para la elaboración de materiales refractarios para los hornos.

El manto freático del páramo y aprovechamientos antrópicos. El Manadero del río Bornova se localiza en la charnela sinclinal del páramo de la Sierra de Pela y su altitud a 1290m. El caudaloso Manadero del río (2.000 l/m de media anual), junto a las fuentes temporales del valle del Bornova (Recuenco y Canaletas) y las surgencias intermitentes o trop-pleins (Pimpollar), que aparecen en las vertientes, apuntan a la existencia de un manto

freático. El Manadero se encuentra en el horcajo de las entalladuras fluviales del Bornova y Borbocid. Tanto la cabecera del Bornova como del Borbocid hasta la fuente muestran unos barrancos secos. Las formas exokársticas atestiguan la existencia de canales a favor de los planos de estratificación y diaclasado de las calizas y dolomías, que han aprovechado la dirección del buzamiento de las calizas y dolomías. A diferencia de las demás fuentes más caudalosas del páramo, que aparecen en sus bordes tectonizados, el Manadero del Bornova y un conjunto de alfaguaras se localizan en el interior (Figura 6).



Figura 7. Barranco de Borbocid y formas kársticas del páramo.

### **HITO 3. BARRANCO DEL BORBOCID. FORMAS EXOKÁRSTICAS DEL PÁRAMO Y HUELLAS DE SU HISTORIA.**

La singularidad tectónica del macizo calcáreo genera un manto freático autónomo. La aparente cantidad de formas kársticas, desfiguradas por la erosión fluvial, el periglaciario y la meteorización relega a un segundo plano la práctica inexistencia del desarrollo de cavidades. Ahora bien, el páramo muestra una relevante representación de las formas kársticas. Las formas exokársticas del Barranco del Borbocid, en su enlace con el Bornova, permite comprobar que la karstificación del macizo calcáreo fue remodelada por el encajamiento fluvial. El karst tuvo, al menos, dos fases significativas de desarrollo. Estas dos etapas provienen de reconstrucciones geomorfológicas, que permiten comprobar la elaboración de las formas kársticas de disolución mayores, dolinas y simas.

La reconstrucción geomorfológica registra una primera fase de karstificación, que tendría lugar durante el Pleistoceno medio, bajo un clima cál-

do y húmedo. Posteriormente, se produce una fase de incisión fluvial, que hiende las formas kársticas más relevantes, como simas y dolinas. Algunas de estas formas se observan en las vertientes del barranco. La glaciación würmense regulariza las vertientes y cumbre del páramo. Los depósitos ordenados, grezeé liteé, permiten reconstruir la aparición de esta etapa sobre las vertientes fluviales. En el Holoceno, se suceden etapas cálidas y frías, originando procesos de construcción de edificios tobáceos a la salida de los principales manantiales. La presencia de crioclastos en el desarrollo de las tobas respalda la alternancia de fases climáticas (Figura 7).



Figura 8. Camino de herradura en la vertiente del barranco.

De este modo, en primer lugar, se distinguen tres manaderos permanentes que son el origen de tres ríos, Aguijejo, Pedro y Bornova, que nacen en el páramo de la Sierra de Pela. En segundo lugar, se destacan todas aquellas fuentes que alimentan los ríos con su caudal de carácter permanente. Por último, se resaltan las fuentes intermitentes y los trop plein, cuya ubicación proporciona algunos datos para la interpretación del modelado y del funcionamiento del geosistema kárstico, más que por la aportación hídrica a la cuenca.

Por último, entre las innumerables surgencias intermitentes situadas por encima del talweg se diferencian tres ámbitos: el interior del páramo y

los bordes meridional y septentrional. En el interior del páramo estas fuentes brotan libremente sobre un valle epigeo en el contacto de los materiales del cretácico superior e inferior. Estas fuentes son: la de las Torres en el valle del Tejo y la del Osejo en el arroyo de Valdelillón. La única excepción son los llamados Ojos del arroyo de la Dehesa, donde las surgencias y las pérdidas se suceden sobre la terra rossa.

En el borde meridional se hallan dos ámbitos, uno suroccidental y otro suroriental del páramo. En el sector suroccidental se encuentran la Fuente de los Milagros, que nace sobre las margas del cenomaniense, tras circular por el interior del Cretácico superior. En el sector suroriental emergen las fuentes del Herrén y del Engaño, cuyo nivel de base se sitúa en las arcillas y yesos del Keuper. Si la primera fuente nutre el caudal del río Bornova, las otras dos se localizan en la cabecera del río Cañamares. Estas dos últimas surgencias son la mejor prueba de la circulación subterránea sobre el espesor de dolomías y calizas tableadas jurásicas de este sector del geosistema de la Sierra de Pela. El borde septentrional corresponde al mismo escarpe de línea de falla. La intensa fracturación de las litofacies cretácicas ha permitido generar numerosos brotes de circulación libre. Entre ellos podemos destacar las fuentes del Avellanar y de Cañamera, que alimentan el río Caracena, y la fuente del Tejo en el mismo barranco.

En último lugar, hay que señalar las surgencias intermitentes como las que referidos a los trop pleins, que rebosan en superficie cuando el nivel freático satura el nivel vadoso del valle del Bornova. Las dos más reseñables son la del Nogal situada junto a la fuente del Recuenco y la de los Tres Tejos, localizada junto al arroyo de las Fragüelas, ambas en el interior del valle del Bornova. En definitiva, todas estas surgencias componen los registros más fiables para reconocer el funcionamiento hidrológico del geosistema kárstico.

#### **HITO 4. PICO DEL ÁGUILA Y CAMINO DE HERRADURA EN LA HOZ DEL BORBOCID.**



Los caminos de herradura y las cañadas enlazan poblaciones de la cumbre del páramo, Campisábalos y Villacadima, como las de los bordes, Albendiego, y los pastos de la cumbre del páramo. Los caminos cruzan de levante a poniente y norte a sur el páramo, dejando numerosos vestigios humanos y arquitectónicos del esplendor románico. El páramo posee un valor para la trashumancia por sus pastos y se atraviesan por una vereda, aunque transformadas en caminos o carreteras. Al Sur, la vía pecuaria reconocida proviene desde Alcorlo en dirección nororiental hacia Atienza, atra-

viesa la Sierra de la Boderera por Robledo de Corpes (Figura 8).

Los restos de la Venta de Justo, situada en la raña de Prado Redondo al Sur de Hiendelaencina, registran la existencia de esta cañada. Los valles del entorno del páramo, como el del Sorbe, supusieron tránsitos para el ganado trashumante que pasarían por Galve de Sorbe, en el borde meridional, y Campisábalos, ubicado en la cumbre. Así, Galve poseía abundancia de pastos y madera de construcción. Por otro lado, hasta bien entrado el siglo XVI, los encuentros entre los ganaderos tenían lugar en concejos que correspondían a Ayllón, Riaza y, al sur, Sigüenza para la mitad septentrional de la Península. Al norte de la Sierra, en la provincia de Soria, se localizan los restos arqueológicos de celtíberos y romanos en Tiermes. En este sector también se encuentran las entalladuras en las areniscas, debido al paso de la calzada Quinnea. Esta calzada romana discurría paralela a la vertiente septentrional del Sistema Central, en dirección sudoccidental a nororiental. La Sierra de Pela, como divisoria de aguas de las cuencas castellanas, alcanza su expresión literaria en el Cantar del Mio Cid, donde se llama Sierra de Miedes.

## **HITO 5. VERTIENTES DEL BARRANCO DEL BORBOCID. FORMAS PERIGLACIARES**

Los pastizales de los fondos de valle del Macizo de Ayllón, como en el río Lillas afluente del Sorbe, y en el páramo, corresponde a la cabecera del río Condemios, como son los arroyos de Prado Cerezo y de la Dehesa en el sector occidental se dedica al ganado bovino. Por el contrario, en las cumbres del páramo se destina al ganado ovino. Al analizar estas transformaciones del paisaje por la actividad humana se comprueba la intensidad de las tierras de labor y pastizal, que han reducido las especies vegetales a rodales dispersos en el páramo. Esto sucede con la sabina albar (*Juniperus thurifera*), especie arbórea asociada a estos páramos, cuyo retroceso se ha visto afectado por la extensión de los cultivos y por el mismo aprovechamiento maderero.

El abandono de los cultivos ha supuesto la aparición de nuevos brotes. El aprovechamiento extensivo de los campos de cereal ha generado unos bancales en algunas de las vertientes del páramo. Sin embargo, el pinar (*Pinus sylvestris*) que recubre algunas muelas se halla vinculado al uso de ese monte como bien comunal, impidiendo el acceso de otras actividades agropecuarias. Algunos municipios, como Condemios, han cuidado de los montes de propio. El suelo quedaba para el bien comunal y el vuelo para los habitantes, originando el desarrollo de una artesanía maderera (Figura 9).

## HITO 6. LA CABECERA DEL BARRANCO DEL BORBOCIL Y CUMBRE DE LA SIERRA DE PELA. EVIDENCIAS MORFOESTRUCTURALES DEL PÁRAMO.

En la cumbre de la Sierra de Pela se pueden observar, reconocer, analizar e interpretar las diferentes evidencias morfológicas y sedimentológicas de la evolución morfoestructural del páramo. Desde el inicio del recorrido se consigue identificar las calizas cretácicas a lo largo del barranco del Borbocid. Estas calizas constituyen la estructura litológica del sector occidental del sinclinal. En la cumbre se encuentran numerosos depósitos de edad miocena que representan los movimientos orogénicos que estructuraron este sector del Sistema Central (MUÑOZ y De VICENTE, 1998 y CASAS y De VICENTE, 2009). El depósito corresponde a un conglomerado con bloques y cantos de las series estratigráficas mesozoicas. El análisis granulométrico, junto con los datos topográficos y geológicos proporciona una estimación sobre la reconstrucción geomorfológica del sector. El escarpe de falla septentrional de la Sierra de Pela constituye la evidencia morfológica de la evolución de esta unidad de relieve.



Figura 9. Vertientes regularizadas del barranco de Borbocid con formas fluviokársticas relictas.

CATEGORÍAS ESCALARES	UNIDAD DE PAISAJE: PÁRAMO CALCÁREO							
UNIDAD MORFOESTRUCTURAL	SINCLINAL MESOZOICO DE LA SIERRA DE PELA							
ELEMENTO DEL RELIEVE	Valle de línea de falla	Valle de línea de falla	Valle de línea de falla	Hocino del Bornova sobre el eje del sinclinal	Cluse del barranco del Borbocil	Hocino de la Dehesa sobre el eje del sinclinal	Valle de flexión tectónica	Valle a favor del basculamiento NE del sinclinal
FACTORES LITOLÓGICOS	Calizas cretácicas y dolomías jurásicas	Calizas cretácicas y pizarras ordovícicas	Calizas cretácicas y pizarras ordovícicas	Calizas cretácicas	Calizas cretácicas	Calizas cretácicas	Calizas cretácicas	Calizas y dolomías jurásicas
FACTORES TECTÓNICOS	Falla de Somolinos dirección NO-SE	Falla de Cabras dirección NE-SO	Falla de Cabras dirección NE-SO	Estructura sinclinal de Pela dirección O-E	Pliegue-Falla de los Llanillos dirección NE-SO	Estructura sinclinal de Pela dirección O-E	Flexión tectónica NE-SO	Braquisinclinal de Las Mesas y basculamiento hacia NE
FORMA DE RELIEVE	Arroyo de Valdeabeja	Arroyo de la Nava, al Norte, y	Arroyo de la Virgen, al Sur	Valle fluvio-kárstico del Bornova	Valle fluvio-kárstico del Borbocil	Valle fluvio-kárstico de la Dehesa	Valle fluvio-kárstico de la Sima	Valle fluvial del Talegon
FORMA DE RELIEVE DERIVADA	Cuchillar calcáreo	Cuchillares calcáreos	Torre del Aceite y dolina de hundimiento	Tarancones calizos	Tarancones calizos, El Águila,	Valle de fondo plano	Sima, dolinas y tarancones	
PROCESO MORFOGENÉTICO	Incisión lineal a favor de la falla	Incisión lineal a favor de la falla	Incisión lineal a favor de la falla	Karstificación, incisión fluvial periglaciario	Karstificación e incisión fluvial	Karstificación, incisión fluvial periglaciario	Karstificación e incisión fluvial	Incisión fluvial periglaciario

Tabla 1. Elementos del relieve y factores del relieve (formas, procesos y modelados) en la Sierra de Pela. Elaboración propia.

CATEGORÍAS ESCALARES	UNIDAD DE PAISAJE: PÁRAMO CALCÁREO							
UNIDAD MORFOESTRUCTURAL	SINCLINAL MESOZOICO DE LA SIERRA DE PELA							
ELEMENTO DEL RELIEVE	Escarpe de línea de falla de la Sierra de Pela (occidental)	Escarpe de línea de falla de la Sierra de Pela (occidental)	Escarpe de línea de falla de Retortillo (oriental)	Muelas calcáreas	Cresta residual culminante del páramo	Surco ortoclinal en la cumbre del páramo	Cerros testigos culminantes del páramo	Surco ortoclinal en la cumbre del páramo
FACTORES LITOLÓGICOS	Calizas cretácicas y areniscas triásicas	Calizas cretácicas y conglomerados miocenos	Calizas cretácicas y areniscas triásicas	Calizas cretácicas	Calizas eocenas	Margas eocenas	Calizas eocenas	Margas eocenas
FACTORES TECTÓNICOS	Falla de Somolinos dirección ONO-ESE	Falla de Somolinos dirección O-E	Falla de Retortillo dirección ENE-OSO	Red de fracturación (fallas y diaclasas)	Sinclinal de Pela dirección O-E	Sinclinal de Pela dirección O-E	Sinclinal de Pela dirección O-E	Flexión sinclinal falla de Llanillos dirección NE-SO
FORMA DE RELIEVE	Divisoria entre las cuencas: Duero y Tajo	Divisoria entre las cuencas: Duero y Tajo	Divisoria entre las cuencas: Duero y Tajo	Muelas calcáreas: Muela, Buey y Sima.	Cresta residual del Calvario	Llanura de cumbre	Cerros de las Rozas	Llanura de cumbre de los Llanillos
FORMA DE RELIEVE DERIVADA	Riscos de Valvedizo y Pínera Losana	Cerros mamelonados	Cresta de dolomías tableadas	Valles fluvio-kárstico del Bornova y Tejo	Surgencia kárstica			
PROCESO MORFOGENÉTICO	Retranqueo erosivo de la línea de falla karstificación	Retranqueo erosivo de la línea de falla periglaciario	Retranqueo erosivo de la línea de falla, periglaciario	Karstificación, incisión fluvial periglaciario	Meteorización karstificación periglaciario		Meteorización y periglaciario	Karstificación e incisión fluvial

Tabla 2. Elementos del relieve y factores del relieve (formas, procesos y modelados) en la Sierra de Pela. Elaboración propia.

## 4 . LA ESCALA EN EL PAISAJE DE LA SIERRA DE PELA

Los sistemas en el paisaje, introducidos por Bertrand (1968) supuso un punto de partida para establecer una clasificación en el paisaje, donde se conjugaban diversos factores del paisaje. Uno de los parámetros de los geosistemas consistía en dilucidar la escala del paisaje. También Birot (1970) definió las regiones naturales del mundo, bajo una perspectiva morfoestructural y representadas a escala continental y estatal. Tanto los “dominios de la naturaleza” como los “paisajes de excepción”, definidos por Ab’Sáber (2003 y 2006), corresponden a paisajes acotados a distinta escala. Ab’Sáber denomina a la Amazonia como macrodominio, entre otros dominios morfoclimáticos como el cerrado y la caatinga. En todos estos dominios existen tres factores definidores: el relieve, el clima y la vegetación. Así, el cerrado corresponde a las chapadas tropicales interiores con cerrados y bosques de galería (AB’SÁBER, 2003). En esta línea, Mata y Sainz (2004) elaboraron un atlas de los paisajes españoles, donde la escala permite definir unos y otros.



Figura 10. La cencellada en los enebrales de la cumbre de la Sierra de Pela revela la humedad y el descenso de las temperaturas nocturnas en este paisaje.

La escala representa una forma de acercarse a la comprensión de la naturaleza desde distintas perspectivas disciplinares.

La escala constituye una aproximación a la realidad a través de los distintas representaciones cartográficas y fotográficas analógicas y digitales, así como a través de dispositivos a lo largo de la vida (GARCÍA de la VEGA, 2019). La vida cotidiana promueve distintas maneras de adquirir el concepto de escala y, además, permite transferir las relaciones escalares de la vida

real a situaciones abstractas y virtuales (HEGARTY et al. 2006). Taylor & Jones (2013) afirman que la escala incluye la comprensión que diferentes características, propiedades y relaciones dentro de un sistema puede cambiar a medida que su dimensión. Goudie (1994) señaló que los problemas de escala en relación al estudio de las formas de relieve se refieren a la técnica de medición y a la fuente de los datos obtenidos.

La revisión del currículum de Geografía ofrece numerosos gaps relacionados con la escala. Estos gaps no se refieren, expresamente a la aproximación cartográfica de los contenidos geográficos. La identificación de los elementos del relieve resulta ser un claro ejemplo de la mezcla de las nociones de magnitud. Por una parte, se omiten figuras morfológicas que ofrecen una clara relación escalar, como pudiera ser cordillera, sierra y montaña. O bien, montaña, cerro, colina y muela. Por otra parte, se incorporan elementos de dimensiones inconcebibles en la capacidad del alumnado, salvo que se presente desde su representación cartográfica y/o imagen de satélite, este es el caso de la Cordillera Central y, sobre todo, la meseta española (GARCÍA de la VEGA, 2018).

La unidad del paisaje de la Sierra de Pela corresponde a un páramo calcáreo con una estructura sinclinal con un dominante morfotectónico. En esta unidad se identifican valles y hocinos como elementos del relieve, junto a unas determinadas características litológicas, tectónicas y morfológicas (Tabla 1). Esta misma unidad de paisaje muestra como escarpes, crestas, muelas, cerros y surcos como consecuencia de la evolución geomorfológica (Tabla 2). Si se discriminan elementos del relieve y los factores que condicionan la evolución de la unidad de paisaje, se obtendrá una jerarquía de las escalas de observación y análisis. Asimismo, esta jerarquía escalar facilita la interpretación del paisaje.

## CONSIDERACIONES FINALES



El análisis de los elementos del relieve, factores morfotectónicos y morfotectónicos, permite identificar las formas de relieve y la conjunción entre la naturaleza y la actividad humana. El geosistema kárstico de la Sierra de Pela se define como una unidad de paisaje, que corresponde a un interfluvio sinclinal mesozoico karstificado. El escarpe de línea de falla septentrional destaca junto al predominio del roquedo calcáreo. Los procesos de modelado han generado las formas fluviokársticas dominantes en los niveles de calizas cretácicas y jurásicas. Los condicionantes morfotectónicos y morfoli-

tológicos han definido la localización de las surgencias y la evolución morfogenética. Así, las formas kársticas han evolucionado desde el Pleistoceno a través de la incisión lineal. Las formas kársticas originales desaparecen, creando un conjunto de formas fluviokársticas: hoces tortuosas, gargantas estrechas, torreones residuales y tormos. Las huellas originales del karst se localizan en la cumbre de la paramera y en la cabecera de la red hidrográfica, donde se registran depresiones calcáreas, bogaces, simas, dolinas y lapiaces. El desarrollo del complejo kárstico, cuyo nivel freático condiciona el mantenimiento de las surgencias permanentes y temporales, ha supuesto una intervención antropogénica, que ha modificado el paisaje.

La elaboración del itinerario didáctico en este paisaje consiste en conjugar todos estos elementos del paisaje y proponer unos hitos geográficos. Los hitos geográficos seleccionados sugieren unos contenidos disciplinares sobre la definición de las formas morfoestructurales y de los procesos de modelado. Este tipo de relieve plantea las interacciones humanas con el territorio y las modificaciones registradas en el paisaje. A partir de la definición del paisaje se pueden identificar los elementos y establecer un conjunto de escalas entre ellos. La escala en la didáctica de la geografía proporciona acomodar el análisis a una determinada magnitud del paisaje. Si bien, esta acomodación supone una valiosa destreza para aproximarse a los diferentes problemas reales e identificar los diversos factores que los componen mediante la escala.

## REFERENCIAS



AB'SÁBER, A. N. **Brasil: Paisagens de Exceção**. São Paulo: Atelie Editorial, 2006.

AB'SÁBER, A. N. **Os dominios de Natureza no Brasil**. São Paulo: Atelie Editorial, 2003.

AMBERT, P. Chronologie locale et synchronisme paléoclimatique. *In: Colloque de l'Association des Géographes Français*, 1981, Paris. **Actes [...]**. Paris, 1981. p. 201-206.

AMBERT, P. L'évolution géomorphologique des Grands Causses méridionaux depuis le Néogène. **Zeitschrift für Geomorphologie**, Stuttgart, v. 77, p. 1-24, 1990.

AMBERT, P. Les tufs holocènes du plateau du Larzac: données actuelles. **Méditerranée**, v. 57, n.1-2, p. 61-65, 1986.

ARGENTE OLIVER, J. L.; DÍAZ DÍAZ, A. **Tiermes**. Guía del Yacimiento y Museo. Valladolid: Junta de Castilla y León, 1995.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globales: esquisse méthodologique. **Révue de Géographie des Pyrénées et Sud-Ouest**. Toulouse, v. 39, p.249-72. 1968.

BIROT, P. **Les régions naturelles du globe**. Paris : Masson et Cie, 1970.

CASAS-SAINZ, A. M.; DE VICENTE, G. On the tectonic origin of Iberian topography. **Tectonophysics**, Amsterdam, v.474, p. 214- 235, 2009.

DE VICENTE, G. *et al.* Cenozoic thick-skinned deformation and topography evolution of the Spanish Central System. **Global and Planetary Change**, v. 58, p. 335-381, 2007.

DE VICENTE, G. *et al.* El Sistema Central. *In*: Vera, J. A. (ed.). **Geología de España**. Madrid: Sociedad Geológica de España & Instituto Geológico y Minero de España, 2004. p. 721-726.

DE VICENTE, G. *et al.* Oblique strain partitioning and transpression on an inverted rift: The Castilian Branch of the Iberian Chain. **Tectonophysics**, Amsterdam , v.470, p. 224-242, 2009. DOI: 10.1016/j.tecto.2008.11.003.

FENELON, P. Niveaux de base karstiques et géomorphologiques. *Études Géographiques: Mélanges offerts á G. Viers*, Toulouse, p. 255-262, 1975.

GARCÍA DE LA VEGA, A. La evolución morfoestructural de la Combe de Tiernes (Soria). *In*: MANERO, F. (coord.). **Espacio natural y dinámicas territoriales**. Valladolid: Universidad de Valladolid, 2001. p. 83-94.

GARCÍA DE LA VEGA, A. El karst de la Sierra de Pela como relieve invertido (Sistema Central). *In*: BENITO, J.; GRACIA, F. J. (coord.). **Aportaciones a la Geomorfología Española**. Cádiz: Sociedad Española de Geomorfología: Universidad de Cádiz, 2008. p. 37-40.

GARCÍA DE LA VEGA, A. Las obras hidráulicas romanas en Tiernes. Organización espacial del territorio y asimilación de la intervención humana en el paisaje. **Estudios Geográficos**, Madrid, v.72, n. 271, p. 437-459, 2011.

GARCÍA DE LA VEGA, A. Los factores morfoestructurales en la definición y evolución de la red hidrográfica en el sector oriental del Sistema Central. **Associação Portuguesa de Geomorfólogos**, Porto, v.7, p.101- 112, 2012.

GARCÍA DE LA VEGA, A. El paisaje de la Sierra de Pela (Sistema Central oriental). Un geosistema kárstico antropizado. *In*: AROZENA CONCEPCIÓN, M. E.; ROMERO RUIZ, C. (coord.). **Temas y Lugares**. Homenaje a Eduardo Martínez de Pisón. Santa Cruz de Tenerife: Universidad de La Laguna, 2016. p. 127-160.

GARCÍA DE LA VEGA, A. Análisis del currículo español: perspectiva desde la geografía y su didáctica. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, v. 8, n.15, p. 05-38, 2018.

GARCÍA DE LA VEGA, A. Spatial Thinking Ability Acquisition through Geospatial Technologies for Lifelong Learning, *In*: DE MIGUEL, R.; DONERT, K.; KOUTSOPOULOS, K. (ed.). **Geospatial Technologies in Geography Education**. Cham: Springer, 2019. p. 21-40.

GARCÍA DE LA VEGA, A. A Proposal for Geography Competence Assessment in Geography Fieldtrips for Sustainable Education, **Sustainability**, Basilea, v. 14 (3), 1429, p. 1-22. 2022. DOI: doi.org/10.3390/su14031429

GÓMEZ BARRERA, J. A. Las pinturas rupestres de Villacadima (Guadalajara). **Revista de Arqueología**, Madrid, v. 146, p. 6-13, 1993.

GOUDIE, A. **Geomorphological Techniques**. London: Routledge, 1994.

GUENDON, J. L.; VAUDOUR, J. «Les tufs holocènes de Saint-Antonin-sur-Bayon (Bouches du Rhône): aspects pétrographiques et signification paléogéographique”, *In*: COLLOQUE DE L’ASSOCIATION DES GEOGRAPHES FRANÇAIS, 1981, Paris. **Actes** [...]. Paris, 1981. p.89-100.

HEGARTY, M.; MONTELLO, D.; RICHARDSON, A.; ISHIKAWA, T.; LOVELACE, K. Spatial abilities at different scales: Individual differences in aptitude-test performance and spatial-layout learning. **Intelligence**, v. 34, p. 151-176, 2006.

HERNÁNDEZ CARRETERO, A. y GARCÍA DE LA VEGA, A. Del análisis del paisaje a la emoción del paisaje. Aportaciones a su didáctica, **REIDICS. Revista De Investigación En Didáctica De Las Ciencias Sociales**, v. 10, p. 6-23. 2022. <https://doi.org/10.17398/2531-0968.10.6>

IGME, Instituto Geológico y Minero De España. **Hoja geológica de Atienza**. (n. 432) a E.: 1:50.000 y memoria. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 1982.

IGME, Instituto Geológico y Minero De España. **Hoja geológica de Riaza** (n. 432) a E.: 1:50.000 y memoria. Madrid: Servicio de Documentación del Instituto Geológico y Minero de España. 2005.

JEREZ GARCÍA, Ó.; SANTOS-OLMO, M. A. El interés didáctico de los paisajes alterados: la Reserva de la Biosfera de la Mancha húmeda (España) como ejemplo de estudio, **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v.31, n. 99, p. 52-80, 2016.

JEREZ GARCÍA, ÓSCAR, & SERRANO DE LA CRUZ SANTOS-OLMO, M. A. (2022). Consideraciones teórico-metodológicas sobre la identificación de Lugares de Interés Didáctico para la enseñanza del paisaje. **REIDICS. Revista De Investigación En Didáctica De Las Ciencias Sociales**, v. 10, p. 75-95. <https://doi.org/10.17398/2531-0968.10.75>. 2022

JORDÁ PARDO, J. J. La Peña de Estebanvela (Ayllón, Segovia): estudio geoarqueológico. In: CACHO QUESADA, C. et al. (coord.). **La Peña de Estebanvela (Estebanvela-Ayllón, Segovia): grupos magdalenenses en el sur del Duero**. Valladolid: Junta de Castilla y León, 2007. p. 39-86.

MARTÍNEZ CABALLERO, S. El agua en Tiermes. In: MANJARRÉS, J. M.; MARTÍNEZ CABALLERO, S. (ed.). **El agua y las ciudades romanas**. Madrid: Ediciones 2007, 2007. p. 257-314.

MARTÍN-SERRANO, A. La definición y el encajamiento de la red fluvial actual sobre el macizo hespérico en el marco de la geodinámica alpina. **Revista de la Sociedad de Geología de España**, Salamanca, v. 4, n. 3-4, p. 337-351, 1991.

MATA, R.; SAINZ, C. (coord.). **Atlas de los paisajes españoles**. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, 2004.

MUÑOZ MARTÍN, A.; DE VICENTE, G. Origen y relación entre las deformaciones y esfuerzos alpinos de la zona centro-oriental de la Península Ibérica. **Revista de la Sociedad Geológica de España**, Salamanca, v. 11, n. 1-2, p. 57-70, 1998.

NICOD, J. Repartition, classification, relation avec les milieux karstiques et karstification. Rapport de synthèse, In : COLLOQUE DE L'ASSOCIATION DES GEOGRAPHES FRANÇAIS, 1981, Paris. **Actes** [...]. Paris, 1981. p. 173-177.

SERRANO DE LA CRUZ SANTOS-OLMO, M. A.; GARCÍA RAYEGO, J. L.; JEREZ GARCÍA, O. Propuesta preliminar para la identificación de lugares de interés didáctico en espacios naturales protegidos. **Didáctica Geográfica**, Madrid, v.17, p. 159-176, 2016.

TAYLOR, A. R.; JONES. M. G. Students' and Teachers' Application of Surface Area to Volume Relationships. **Research Science Education**, v. 43, p. 395-411, 2013.

VAUDOOUR, J. Introduction à l'étude des géosystèmes karstiques". **Travaux - Centre National de Recherches Scientifiques, l'Unité Associée n° 903**, n.15, p. 1-8, 1986a.

VAUDOOUR, J. Les travertins de piémont : contribution à l'étude des géosystèmes karstiques méditerranéens. **Travaux - Centre National de Recherches Scientifiques, l'Unité Associée n° 903**, n. 14, p. 1-12, 1985.

VAUDOOUR, J. Travertins holocènes et pression anthropique. **Méditerranée**, v. 57, n. 1-2, p.168-173, 1986b.

# GEOSSISTEMA CÁRSTICO E GEOECOLOGIA DA PAISAGEM



Rafael Brugnolli Medeiros

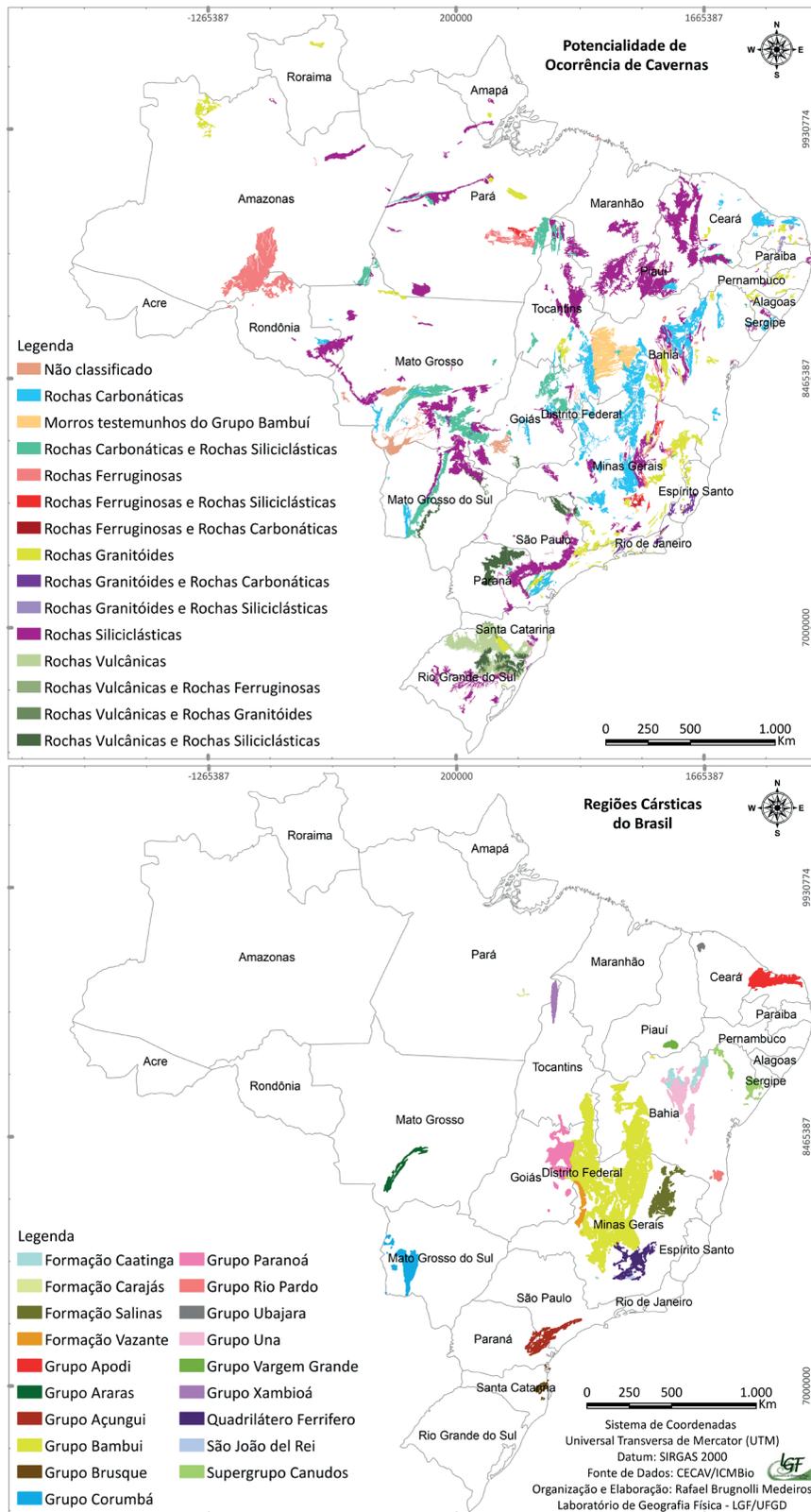
## INTRODUÇÃO

O fenômeno cárstico é universal, mas situa-se em pequenas porções territoriais nas terras emergidas do Planeta, cujo substrato é majoritariamente formado por rochas de alta solubilidade e baixa resistência mecânica, como as chamadas carbonatadas. Apesar de sua classificação sempre associar-se a tais rochas, o carste pode ser encontrado em diversas outras rochas que caracterizam ambientes regidos pelos processos de dissolução como resultado da ação das águas.

Segundo a proposta feita por Ford e Williams (2007), constata-se que cerca de 10% a 15% da superfície terrestre é desenvolvida em rochas carsificáveis, o que ocupa uma dimensão territorial de aproximadamente 50 milhões de quilômetros quadrados. Essas regiões apresentam uma geodiversidade notável – grandes e contínuos blocos na Ásia (maior ocorrência), Europa e América do Norte –, entretanto, são nas regiões tropicais úmidas onde se encontram as maiores variedades de feições, esculpindo as mais surpreendentes formas de grande beleza cênica.

Fato que ocorre principalmente, conforme Christofolletti (1980), Bigarella, Becker e Santos (1994) e Travassos (2019), em locais em que a água das chuvas sequestra parte do gás carbônico (CO<sub>2</sub>) da atmosfera, acidificando-a e, diante da circulação dessa água nas diaclases das rochas pela infiltração, onde ocorre a dissolução, resultando na chamada “carsificação”. As feições mais notáveis são encontradas nas paisagens do sul da China, Vietnã, Tailândia, na península de Yucatán, no México e na Sierra dos Órganos em Cuba, entre outras paisagens que se vinculam às regiões tropicais úmidas.

No Brasil existem poucas regiões cársticas (cerca de 2% a 3%), com destaque para os estados de Minas Gerais, Bahia e Goiás, e em menores extensões nos estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Os estudos no Brasil sobre o carste tiveram como precursor Tricart (1956), que desenvolveu um estudo em Lagoa Santa/Minas Gerais, contudo, sem uma classificação para todo o carste brasileiro. Tal classificação ocorreu apenas na década de 1970 com Karmann e Sanchez (1979), que identificaram cinco províncias espeleológicas brasileiras, sendo estas: Vale do Ribeira, Bambuí, Serra da Bodoquena, Alto Rio Paraguai e Chapada de Ibiapaba.



Mais de três décadas depois dessa primeira aproximação, foi elaborado um mapa detalhado das principais províncias cársticas por Jansen, Cavalcanti e Lamblém (2012), analistas do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas – CECAV, junto ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que publicaram o “Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas” e, posteriormente, no ano de 2011, o “Mapa das Regiões Cársticas do Brasil”, também divulgado via CECAV/ICMBio (Figura 01).

Figura 01: Potencialidade de ocorrência de cavernas e regiões cársticas do Brasil.

Fonte: Elaboração própria.

Apesar de tais avanços nos estudos relacionados a essas paisagens, como em Travassos e Oliveira (2016), Souza, Salgado e Auler (2019), Auler e Pessoa (2020), entre outros, a pouca ocorrência do fenômeno cárstico no território nacional fez com que esses estudos ficassem concentrados em determinadas regiões, como Minas Gerais e Bahia. Os avanços propiciados por esses e outros estudos possibilitaram compreender o carste como um fenômeno extremamente complexo e ímpar, em que a fragilidade e a diversidade de seus componentes físico-naturais e antrópicos exercem uma dinâmica, evolução e inter-relações próprias.

Ante essa complexidade, o Ser Humano, cada vez mais, vem adentrando tais ambientes por evidenciar insumos que constituem os setores econômicos, como o turismo, agricultura, mineração, entre outros, o que traz consigo diversos impactos ambientais negativos e/ou preocupações acerca de possíveis instabilidades de seus terrenos.

Felizmente, cresceram os esforços da academia científica para entender tais problemas e procurar reduzi-los, até mesmo por tais áreas apresentarem elementos físicos, bióticos, socioeconômicos, histórico-culturais, subterrâneos e superficiais, que resultam em ambientes de natural sensibilidade, onde se destacam os valores econômicos e turísticos.

Perceber o carste com sua complexidade e singularidade é considerá-lo um geossistema, com alta fragilidade ante perturbações ligadas ao uso antrópico. Ao considerar a ótica geossistêmica, emergem diversas formas e meios para se entender e trabalhar as paisagens cársticas. Uma dessas se vincula à Geoecologia da Paisagem, considerada um ramo do conhecimento que estuda os geossistemas sob o prisma ecológico e sistêmico, essencial para se entender as relações complexas advindas do carste e de seus processos formadores.

A Geoecologia, como será amplamente discutida, visa a compreensão de que seus componentes não são dispartados, isto é, apresentam sistemas de conexões que formam uma estrutura, funcionamento e dinâmica própria, subsidiando maneiras para solucionar problemas. Isso propicia dados para um planejamento ambiental e gestão territorial, além de fornecer uma sustentabilidade geoecológica para os geossistemas avaliados.

O objetivo deste capítulo, assim, direciona-se a entender a paisagem cárstica com seu processo evolutivo sob a ótica geossistêmica, e, a partir disso, compreender como a Geoecologia da Paisagem pode auxiliar no planejamento e gestão de um geossistema cárstico. Para tanto, além de referências bibliográficas que visam explicitar as relações deste binômio Geoecologia da Paisagem e Geossistema Cárstico, foi empregada tal relação em uma área piloto, localizada na região sul-mato-grossense da Bacia

Hidrográfica do Rio Formoso, que revela uma paisagem ímpar no estado, reconhecida mundialmente por sua paisagem cárstica e belezas cênicas.

## **DESENVOLVIMENTO DA PAISAGEM CÁRSTICA: A IMPORTÂNCIA DE ENTENDÊ-LA COMO UM GEOSSISTEMA COM SEUS PROCESSOS ATUANTES**



A palavra *karst* tem denotação germânica e foi popularizada pelo trabalho essencial do geógrafo sérvio Jovan Cvijić (1865–1927), que no ano de 1893 indica tal nomenclatura para as áreas com afloramentos de rochas calcárias, designadas por Lino (2009), de campos de pedras calcárias. Christofolletti (1980, p. 153) afirma que essa definição trouxe a ideia de “morfologia regional da área de calcários maciços”.

Os estudos sobre o carste se aprofundaram no século XIX visando compreender a gênese de seu desenvolvimento na região de Rijeka, hoje denominada Croácia, bem como nos grandes poljes (extensas planícies ou depressões extremamente aplainadas, derivadas da dissolução das rochas) de Cerknica, na Eslovênia, ambas na antiga Iugoslávia, e que Travassos (2019) define como o carste mais conhecido do mundo.

Tais estudos integram os princípios da hidrologia e da carstologia, com alicerces bem estruturados nas escolas científicas do continente Europeu e da América do Norte. Países como Eslovênia, Croácia e Sérvia estudam, há muitos anos, seus extensos blocos de maciços calcários com feições muito específicas, o que facilitou os avanços no entendimento do fenômeno cárstico.

Por mais que seus estudos se vinculem às superfícies (Exocarste) e subsuperfícies (Endocarste), foram nas experiências do subterrâneo que a carstologia concentrou seus estudos durante longos períodos, principalmente do século XIX até meados da Segunda Grande Guerra Mundial (1939–1945). A íntima relação do carste com a espeleologia fez com que o foco principal das pesquisas se voltasse às cavernas *a priori*, por essas serem os geossistemas mais complexos da paisagem cárstica, extremamente específicos e singulares.

No Brasil, discutiu-se pela primeira vez a temática de forma tardia (a partir da década de 1950), mas essa surgiu em uma época que já se entendia o carste como um sistema complexo e sensível. Passou-se a compreendê-lo não apenas como uma região de calcários maciços, mas tendo sua gênese atrelada às rochas solúveis.

Já se sabe que há uma íntima relação do sistema cárstico com as rochas carbonatadas (maior predominância), mas essa relação não é uma máxima de fato, e sim os processos atuantes, visto sua ocorrência em outros tipos de rochas. Tais processos, geralmente morfológicos e químicos, segundo Williams (2008) e De Waele, Plan e Audra (2009), faz com que rochas como o quartzo, arenito, evaporitos ou siliciclásticas possam ser consideradas carstificáveis, desenvolvendo uma morfologia e hidrologia típica, diante do grau de solubilidade e da acidez das águas.

Logo, entender o carste requer um conhecimento transdisciplinar que abrange a Geologia, Geomorfologia, Geografia, Espeleologia, Hidrologia, Arqueologia, Química, Física, Biologia e Pedologia, responsáveis por evidenciar os processos que resultaram no carste atual e no modo como o vemos. Com isso, por mais que se entenda que toda rocha é, até certo ponto, solúvel, há uma extensa complexidade para se considerar uma região cárstica, e diante de sua composição litológica, podemos ter o carste denominado de tradicional (rochas carbonatadas) e não-tradicional (outras litologias).

Christofolletti (1980) e Kohler (2012) relatam que a morfologia cárstica surge a partir de alguns condicionantes essenciais que se vinculam à: presença de rochas solúveis, com espessura razoável; precipitações moderadas, associadas à dissolução química das rochas; e altitude acima do nível de base, o que possibilita a circulação da água.

Ao levarmos em consideração que rochas com certa solubilidade possam ser carstificadas, eleva-se a área de abrangência defendida por diversos autores, e citada na introdução deste capítulo, para aproximadamente 20% a 30% da superfície terrestre. Andreychouk et al. (2009) expandem a temática e ainda propõe que qualquer tipo de rocha pode ser carstificável, e White e White (1989) destacam que isso somente não ocorre quando as rochas apresentarem de 15% a 20% de componentes insolúveis, assim raramente desenvolvendo feições cársticas.

As condições paleoclimáticas, morfoclimáticas, fitogeográficas, atividades biológicas, zona latitudinal e altitudinal interferem na propensão do desenvolvimento do carste, mas o ápice dessa relação se encontra nas regiões tropicais úmidas, especialmente naquelas constituídas por florestas pluviais. Bigarella, Becker e Santos (1994) admitem que os processos de dissolução ocorrem na presença de baixas temperaturas, entretanto, é diante das chuvas, do clima quente e das florestas tropicais que o carste se desenvolve de maneira mais intensa, pois diante da produção do dióxido de carbono das plantas e pela presença de ácidos de caráter orgânico o ciclo biogeoquímico do carbono é mais intenso, o que proporciona feições cársticas variadas,

tanto no subterrâneo quanto na superfície.

Dessa forma, entende-se que desde o início dos estudos voltados ao carste, a água é o principal (não único) agente da espeleogênese e modelador da paisagem cárstica, que Bigarella, Becker e Santos (1994, p. 255) chamam de “carstificação da paisagem”. As feições desenvolvidas nada mais são do que o resultado de processos de causa e efeito dessa dissolução pela água acidificada, que propiciam o alargamento de planos de acamamento, esculpe depressões fechadas que podem ser formadas pelo abatimento do teto de uma caverna ou pela coalescência de dolinas ou uvalas, formam extensas planícies e depressões planas (poljes), sumidouros que favorecem uma drenagem subterrânea e, conseqüentemente, ressurgências, entre outras várias feições, sejam elas ligadas à espeleogênese (cavernas e abismos, por exemplo: epicarste) ou ao exocarste.

Somado a isso, há a percolação das águas pelas fendas e diaclases dessas rochas, que apresentam porosidade secundária bem desenvolvida e, com isso, exibem uma hidrologia típica, com uma drenagem criptorreica. Logo, o que se nota em regiões cársticas é a falta de drenagem superficial e, por outro lado, uma recarga hídrica significativa que rege os ciclos de cheia e seca dos rios superficiais. Até por esse motivo os parâmetros físicos, químicos e biológicos das águas superficiais de regiões cársticas têm aspectos que se vinculam à hidrogeologia, amplamente discutido em Brugnolli et al. (2020).

A água infiltra e dissolve a rocha, tendo como exemplo a carbonatada, que é notadamente rica em carbonato de cálcio e magnésio, propiciando um pH básico (alta alcalinidade), tornando os sedimentos presentes no meio aquático mais densos (chamada de água “dura”), que decantam no leito fluvial. Fato que propicia uma extrema beleza cênica e faz com que essas paisagens, nas últimas décadas, sejam utilizadas e incorporadas aos circuitos de turismo de natureza tanto a nível mundial como nacional, diante das feições exocársticas, cavernas com águas extremamente translúcidas (límpidas) que compõem os sistemas cársticos.

Esses elementos físico-naturais, bióticos, socioeconômicos, histórico-culturais, subterrâneos e superficiais se confluem nos ambientes sistêmicos de natural sensibilidade e complexidade, onde destaca-se o valor econômico e turístico; turístico diante das feições e características de beleza cênica já citadas, e extremamente atrelado às questões econômicas por propiciar insumos principalmente ao setor agrícola que, segundo Gillieson e Thurgate (1999) e Van Beynen, Brinkmann e Van Beynen (2012) propicia, cada vez mais, o avanço desse setor nas terras férteis do carste.



“Nas áreas rurais e agrícolas, os aquíferos cársticos estão sujeitos à degradação ambiental de uma variedade de fontes, incluindo fertilizantes químicos, pesticidas e herbicidas, juntamente com seus produtos de decomposição. Os níveis desses contaminantes são altos após os períodos de aplicação sazonal e aumentam durante as tempestades. Concentrações elevadas de patógenos também podem ser irrigadas através de solos em aquíferos sob pastagens de animais e confinamentos” (VENI et al., 2001, p. 31, tradução nossa).

Os contaminantes inseridos na produção agrícola são facilmente absorvidos pela superfície por essa apresentar uma rede de condutos, fendas e diaclases, além de exibir maior porosidade no complexo pedológico, o que facilita a infiltração daqueles para as camadas inferiores do solo, alcançando de forma mais rápida o aquífero cárstico, tornando-se a principal forma de degradação do carste.

A inserção dessa atividade está atrelada à alguns fatores, como a fertilidade do solo e as feições geomorfológicas. Tais regiões são compostas por solos eutróficos e/ou ricos em ferro, alumínio e carbonato de cálcio. Ferreira (2013) salienta que essa diversidade em regiões cársticas está vinculada à pureza ou impureza do calcário e aos materiais a ele associados.

Além disso, é sabido que a expansão desse setor econômico propicia a retirada da vegetação natural, o que acarreta mudanças nos regimes hidrológicos, mudanças nos níveis freáticos e na qualidade da água, além de trazer ao sistema uma grande quantidade de agroquímicos, ou seja, o uso predatório desse meio acarreta graves problemas de instabilidade frente a fragilidade evidenciada no sistema cárstico (GUTIÉRREZ et al., 2014).

Nesse sentido, Parise, De Waele e Gutierrez (2009) vinculam a fragilidade desses sistemas à degradação progressiva ao longo dos anos, sobretudo pela atividade antrópica aliada à ineficácia de planejamentos. Há vários exemplos de alterações no carste, como a extração do calcário, das águas subterrâneas, poluição e contaminação das águas, edificações e agricultura. Ford e Williams (2007) destacam que o calcário e a dolomita são as principais rochas minadas ou extraídas do mundo, sendo utilizadas de formas muito variadas.

Percebe-se que o desenvolvimento da paisagem cárstica é continuamente afetado pelas atividades antrópicas e por mais que seja difícil a compreensão de sua fragilidade natural, com possíveis subsidências de terreno, instabilidades de dolinas, dutos subterrâneos que podem se abater, a ocupação antrópica intensifica tais fragilidades. Assim, compreender a paisagem cárstica vai muito além dos aspectos visíveis e de grande bele-

za, há uma infinidade e imprevisibilidade de processos físicos, químicos e biológicos que repercutem no modo estrutural e funcional da paisagem, interferindo em seu aspecto evolutivo e em sua dinâmica.

## **PAISAGEM CÁRSTICA E GEOECOLOGIA DA PAISAGEM: UMA APROXIMAÇÃO NECESSÁRIA**



Conforme já discutido, a evolução, formação e distribuição das paisagens cársticas se vinculam à processos muito peculiares, ligados às variações do tempo, do clima (paleoclima e morfoclima) e dos aspectos litológicos. Essa ação do clima e do tempo modelou e ainda modela as litologias diante dos processos de dissolução química das rochas solúveis.

Devido a essa complexidade na relação com o ambiente físico-natural, biótico e antrópico, a análise da paisagem cárstica é essencialmente sistêmica, sendo que suas estruturas e processos afetam a aparência dos fenômenos geográficos, tanto de forma espacial quanto temporal. Ou seja, o conceito de paisagem aqui discutida se assemelha ao que Zonneveld (1995), Mateo Rodriguez (2011), Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007) discutem, isto é, um sistema espaço-temporal complexo e aberto, que se origina e evolui por uma constante transferência de energia, matéria e informação, cuja estrutura, funcionamento, dinâmica e evolução refletem diretamente sob a relação entre os componentes naturais (abióticos e bióticos), técnico-econômicos e socioculturais.

De tal forma, a paisagem ao se assemelhar a um sistema possibilita sua compreensão como um todo ou em partes, incluindo as inter-relações entre seus objetos (fenômenos geográficos sociais e físico-naturais integrados). Tal entendimento se aplica às paisagens cársticas, sobretudo ao entendê-las como um agrupamento em constante dinâmica e com uma sequência de processos que são resultados de vários estágios de evolução.

Assim, as relações inclusas e que dão forma às paisagens cársticas se constituem base para uma investigação no âmbito ambiental, de diagnósticos ambientais até ordenamentos físico-territoriais, o que permite propor formas de uso racional, desde que considerando sua complexa dinâmica.

É justamente diante da preocupação com tais paisagens, buscando minimizar e/ou eliminar possíveis problemas ambientais, que a Geoecologia da Paisagem pode se inserir no contexto das paisagens cársticas, sob um aspecto analítico e sistêmico, considerando as fragilidades e potencialidades do meio físico, adequando os programas de desenvolvimento e

planejamento, em uma relação que permeia o equilíbrio e a harmonia entre a qualidade ambiental e o bem-estar da sociedade (interface sociedade e natureza).

Por mais que essa harmonia seja de difícil obtenção, pela capacidade do ser humano de alterar as condições naturais das paisagens cársticas, alcançar a conformidade é o foco principal que a análise por meio da Geoecologia da Paisagem oferece. Essa relação (Sociedade versus Natureza) agrega duas vertentes à compreensão geoecológica: a Geográfica, biofísica e social, e a Ecológica, com um enfoque para a investigação de problemas na interação dos sistemas biológicos (organismos) com o meio (o enfoque ecológico).

Nesse contexto, Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007) afirmam que os objetos geográficos presentes nesse sistema remetem à Natureza, e os sujeitos se vinculam à Sociedade. Temos que entender a partir disso que a base da Geoecologia da Paisagem visa examinar e avaliar a paisagem não como algo imutável, mas como resultado de uma constante mudança, ela:



[...] consiste em uma abordagem em que qualquer diversidade da realidade estudada (objetos, propriedades, fenômenos, relações, problemas, situações, etc.) pode-se considerar como uma unidade (um sistema) regulada em um ou outro grau que se manifesta mediante algumas categorias sistêmicas, tais como: estrutura, elemento, meio, relações, intensidade, etc. (MATEO RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007, p. 41).

A Geoecologia da Paisagem tem seu cerne atrelado a uma “ciência ambiental” desde sua gênese nas pesquisas do século XVIII com Alexander von Humboldt (1769–1859) e suas expedições geoecológicas voltadas a entender as fisionomias da vegetação como essenciais para a diferenciação de uma paisagem. Posteriormente, o destaque vai para Vladimir Dokoutchaev (1843–1903), principal precursor dos avanços para que o conceito de Paisagem, por meio de métodos mais concretos, tornasse-se objeto de investigação da ciência geográfica, voltada à ecologia e a relação sociedade/natureza.

Durante o século XX muitos pesquisadores utilizaram o conceito geoecológico como um aporte teórico e metodológico extremamente fértil e variado. Fato que propiciou, segundo Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), uma conjunção de visões. Uma dessas se vinculou à Lev Semionovitch Berg (1876–1950), a quem deve ser atribuída a ideia da paisagem como integrante da análise geográfica, em que suas unidades espaciais (regionalização) podem ser trabalhadas sob diversas escalas.

Frolova (2007, p. 163) discute que tais unidades apresentam componentes organizados em um “conjunto geográfico harmonioso”, e que sua interpretação permeia a paisagem como unidade relativamente homogênea, mas sua essência está atrelada aos “elementos do ecossistema e a atividade do homem”. Berg, portanto, instituiu a noção científica da paisagem, atrelando a geografia à outras disciplinas correlatas.

Anos mais tarde, emerge a visão do geógrafo alemão Carl Troll (1932), que se tornou uma coluna de sustentação da metodologia geoecológica da paisagem. Essa perspectiva trouxe a necessidade e possibilidade de incorporar, nos fundamentos teóricos e analíticos da Ecologia, a dimensão espacial dos fenômenos geográficos, acionando o conceito de paisagem por meio da associação de biocenoses com o entorno, com seus fenômenos ambientais.

Tal abordagem se vinculava, *a priori*, às fotografias aéreas como forma de identificar as diferenciações espaciais da paisagem na superfície terrestre, integrando os fenômenos físico-naturais (geográficos); em uma segunda vertente, a abordagem geoecológica se encarregava do processo analítico dessas inter-relações funcionais dos fenômenos; dessa forma, unificou-se conceitos vinculados à Paisagem, Geografia e Ecologia (MATEO RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007; SIQUEIRA, CASTRO e FARIA, 2013).

A “Ecologia da Paisagem” era, assim, criada como uma disciplina científica, centralizada no estudo dos aspectos espaço-funcionais, o que forneceu subsídios para formar a base da Geoecologia da Paisagem (termo empregado a partir de 1966). Na década posterior (1970), surgiu Viktor Borisovich Sochava (1905–1978), que pressuporia a necessidade de interpretar a paisagem unificando as correntes espaciais (geográfica) e funcionais (ecológica), os chamados “geossistemas”.

De tal forma, Sochava (1977) se transformou em uma figura maiúscula para o entendimento das interações que ocorrem nesses geossistemas, em que o enfoque não se limita apenas à morfologia, mas a estrutura, que se torna aspecto imprescindível para compreender sua dinâmica. Conforme discutem Troppmair e Galina (2006, p. 86), os geossistemas são “sempre uma unidade natural com os elementos abióticos que, interligados e interdependentes, formam uma estrutura que se reflete de forma clara por meio da fisiologia e da dinâmica de uma paisagem”.

A Geoecologia da Paisagem se vincula à abordagem sistêmica, sendo transdisciplinar, metodológica e um recurso para estudar fenômenos físico-naturais e antrópicos de maneira integrada. Logo, os aspectos teóricos e metodológicos da Geoecologia da Paisagem se vinculam ao entendimento da Geomorfologia, Geologia, Ecologia, Geografia Física e em diversas Ci-

ências que têm concentrado em suas ideias uma abordagem sistêmica do meio, incrementando-as com os problemas ambientais derivados das ações humanas. A paisagem sob tal perspectiva possibilita a compreensão de que ela é a expressão espacial dos geossistemas, conforme afirma Mateo Rodriguez e Silva (2002).

Suas interpretações estruturais, funcionais, dinâmico-evolutivas, histórico-antropogênicas e interativas, parafraseando Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), são princípios que a Geoecologia da Paisagem possui para transmitir as propriedades integradoras das paisagens como um sistema total, diante dos métodos e procedimentos que permitem explicar a estrutura da paisagem, suas propriedades, índices e parâmetros sobre sua dinâmica, história do desenvolvimento, processos, sua formação e a transformação dessa paisagem.

A Geoecologia da Paisagem, assim, possibilita, seja qual for seu caminho metodológico, operacional e/ou conceitual, alcançar uma sustentabilidade geológica por meio do processo analítico, bem como da inevitável cartografia das unidades geossistêmicas (paisagem), possibilitando e sendo um de seus fundamentos, de modo a oferecer informações espaciais e temporais para planejamento e gestão ambiental e territorial.

Ela, diante de seu arsenal conceitual e metodológico, possibilita ser

utilizada como uma ferramenta para interpretar e pesquisar as paisagens, ainda mais paisagens cársticas. Entendê-las como sistema ambiental e suas unidades como complexos físico-territoriais únicos (geossistemas) é peça fundamental no quebra-cabeça operacional desse tipo de metodologia, ferramenta e conceito (Figura 02).

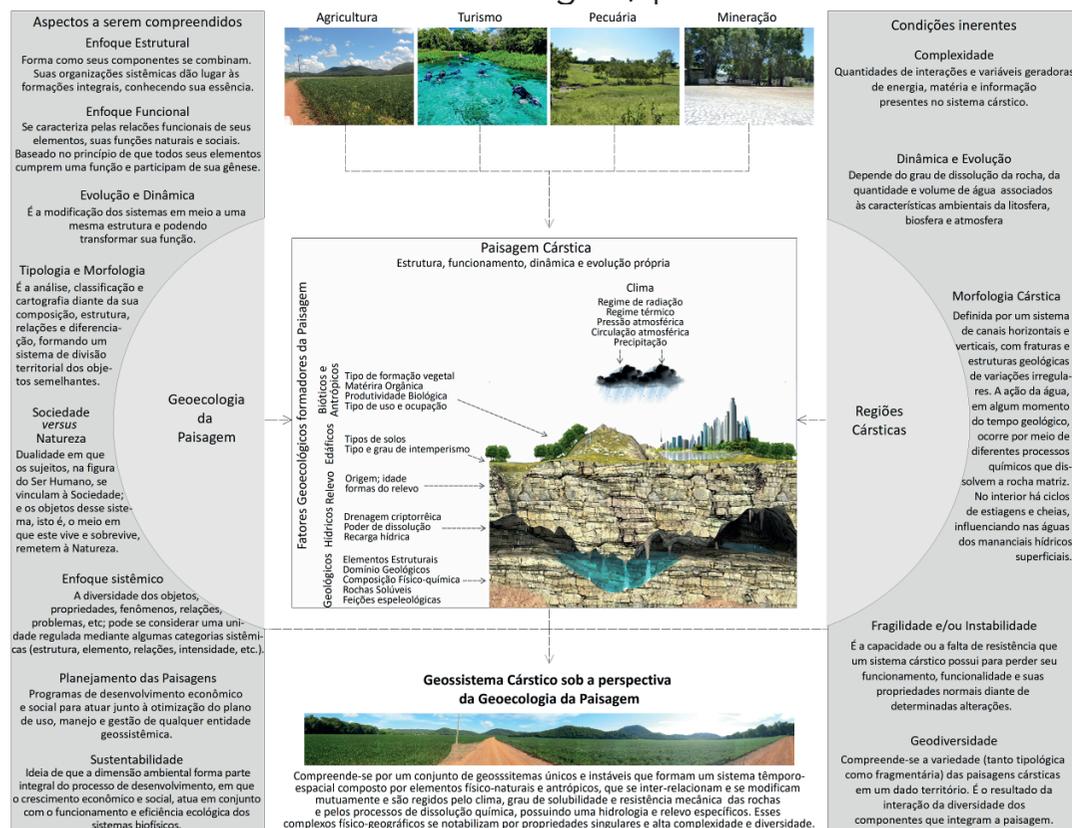


Figura 02: Paisagens cársticas sob a ótica da Geoecologia da Paisagem.

Fonte: Elaboração própria.

Tais enfoques estruturais, funcionais, evolutivos, dinâmicos e morfológicos, trouxeram consigo uma ótica que explica os motivos pelos quais a Geoecologia passou a ser abordada sob diversas escalas, aplicações e com taxonomias variadas. São ideias que se disseminaram diante dos avanços nas pesquisas e dos anseios por modelos teóricos e gráficos que se tornassem aplicáveis às temáticas trabalhadas, cada um à sua época, ademais, inseridos em uma escala que revelasse as particularidades das áreas de estudo.

Vinculado aos geossistemas cársticos, existem diversas obras que obtêm em Troll e Sochava fios condutores para estudá-los e analisá-los sob a ótica da Geoecologia da Paisagem e a Teoria Geossistêmica, seja com Salinas Chávez e Ribeiro (2017), Solodyankina et al. (2018), Plyusnin, Bilichenko e Sedykh (2018), Brugnolli (2020), Santos, Ruchkys e Travassos (2021), dentre outras.

Pesquisas essas que, por serem recentes (ditas recentes, dos últimos cinco anos), incorporam cada vez mais essas paisagens complexas, seja por sua geodiversidade, bem como pela complexidade inerente ao mundo contemporâneo. Ao trabalharmos com paisagens complexas e singulares como as cársticas, o esquema metodológico da Geoecologia da Paisagem vai, necessariamente, passar pela:

- Organização e entendimento das características locais: com seus fatores e processos de dissolução que formam e transformam essas paisagens, cujas características evidenciadas são atuantes na estrutura, no funcionamento e nos processos históricos que propiciaram a paisagem atual;
- Avaliação da funcionalidade geoecológica dessas paisagens: trazendo de forma inerente as fragilidades que ali existem, com o papel exercido pelas ações antrópicas diante dos tipos de uso preponderantes;
- Avaliação dos impactos geoecológicos;
- Planificação, ações e/ou alternativas: que se vinculam à preservação e conservação desses geossistemas, diante da prognose.

Entender tais paisagens cársticas requer introduzir a proposição, identificação e classificação das unidades de paisagem, que se vinculam à compartimentação de unidades homólogas de quaisquer grandezas, isto é, cada unidade é resultado de uma interação de elementos físico-naturais e antrópicos que possuem uma estrutura, dinâmica e processos singulares

em vários estágios de evolução, tendo uma diferenciação funcional, topológica e morfológica, passíveis de serem percebidas como entidades geosistêmicas.

Tem-se que levar em conta que o critério para a diferenciação desses complexos não é a semelhança, mas a inseparabilidade dos elementos, estabelecendo uma maneira hierárquica e subordinada. Suas relações espaciais e seu desenvolvimento evolutivo-histórico são resultados do caráter das inter-relações e interações entre os componentes. Portanto, cada complexo físico-territorial é característico de um sistema individual inter-relacionado de unidades (tipos, classes, espécies de paisagens etc.), (SOCHAVA, 1977; ISACHENKO, 1991; MATEO RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007).

Ao se trabalhar com paisagens cársticas, adota-se grandezas regionais e locais, cuja regionalização e a tipologia são postas em primeiro plano, passando a ter uma nomenclatura específica e corresponder a determinada área territorial. Na definição das unidades de nível local da paisagem (topológica) adota-se um princípio taxonômico cujo relevo é peça central, pois é o agente que tem a capacidade de redistribuir a energia e a matéria no interior e exterior do sistema, como destacam García-Quintana et al. (2004) e Comerlato, Lamour e Silveira (2020). A delimitação permeia conceitos como:



“O “ecotopo” considera-se como a combinação dos complexos de composição orgânica e sua relação com o entorno. [...] “geotopo”, constitui a paisagem em nível local (como conceito de gênero) é assim a inter-relação entre o ecotopo e o morfopedotopo (incluindo o hidrotopo e o climatopo). [...] Cada uma das ditas unidades locais (tópicas) são por sua essência variantes de sistemas ambientais, em particular de três categorias: ecossistema, morfopedossistema e geossistema. O geotopo constitui assim um geossistema natural de nível local ou tópico por excelência” (MATEO RODRIGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2007, p. 85).

Ao trabalhar com paisagens cársticas, o geotopo se torna o geossistema básico para a diferenciação das propriedades topológicas e morfológicas das paisagens (Figura 03). Os aspectos litológicos, o tempo, o clima e o relevo ganham força nessa ossatura metodológica, e essa classificação e identificação dos geotopos se tornam importantes para entender as complexas relações existentes.

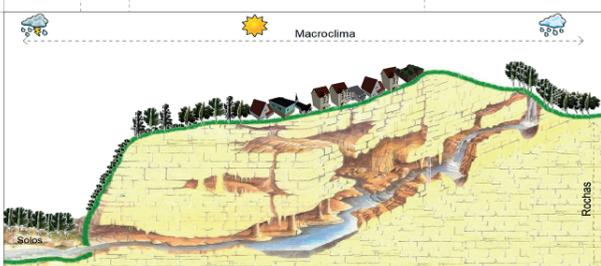
Geocomplexo		Geotopo		I	II	III	IV	V	VI	ESTRUTURA HORIZONTAL	
		Ecotopo		1, a	1, 2, b	2, 3, 4, c	2, 3, 4, 5, d	2, 3, 5, 6, e	3, 4, 6, 7, f		
Geocomplexo (inorgânico - orgânico)		Biotopo		a	b	c	d	e	f		
		Fisiotopo		1	2	3	4	5	6		7
Geocomplexo parcial (inorgânico)		Pedotopo		1	2	3	4	5	6		
		Hidrotopo		1	2		3		4		
Complexo parcial (orgânico)		Climatopo		1	2		3		4		
		Morfotopo		1	2	3		4			5
Complexo parcial (inorgânico)		Análise Complexa de Sítios ou Lugares		Análise Elementar dos Complexos				ESTRUTURA VERTICAL			

Figura 03: Sistema para diferenciação da paisagem, com exemplo de paisagens cársticas.

Fonte: Adaptada de Mateo Rodriguez et al. (2013).

Leva-se em consideração que tais unidades taxonômicas não são, necessariamente, unidades próximas umas das outras, elas podem ser repetíveis ao longo de determinada área trabalhada, bem como não possuir formas/contornos específicos, mas todas dependentes de seu entorno. É necessário perceber que sua delimitação não deve ser identificada como uma simples divisão territorial, e sim como um sistema que oferece e recebe influências de outras unidades.

Logo, a procura por uma classificação geoecológica para as paisagens cársticas não estão isentas de dificuldades, por conta da própria diversidade geoecológica dos geossistemas e por sua dimensão. Essa classificação é definida de acordo com a zonalidade latitudinal e altitudinal, clima pretérito e presente (áreas tropicais estão sujeitas à facilitação na formação de feições cársticas), pelo embasamento rochoso (solubilidade e resistência mecânica das rochas), tipo do relevo (responsável pela redistribuição de calor e umidade), drenagem específica (superficial e subterrânea) e condições pedobióticas.

A identificação de tais elementos contribui para possíveis métodos de compreensão do carste, tornando possível identificar, classificar, analisar e, diante do avanço tecnológico que temos vivido no século XXI, cartografar essas unidades segundo uma "nova" vertente da cartografia, chamada de

Cartografia de Paisagens, amplamente discutida em Priego et al. (2008), Rodríguez Pérez e Castañón Alvarez, (2016), Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007), Nogué e Eugenio Vela (2011), e Cavalcanti (2014).

Tais produtos cartográficos gerados pela Cartografia de Paisagens nada mais são do que uma síntese, com a capacidade de representar a multiplicidade dos componentes e fatores sociais e ambientais, que sob a perspectiva da relação Sociedade e Natureza, pilar da Geoecologia da Paisagem, possibilita representar de forma integrada os processos e estrutura dos geossistemas cársticos.

Suas representações devem ser de comunicação clara e objetiva, além de oferecer uma linguagem gráfica (com convenções cartográficas – símbolos e números para as unidades) capaz de facilitar a leitura cartográfica e auxiliar no planejamento das paisagens e gestão ambiental e territorial.

Mateo Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2007) classificam os mapeamentos de paisagens que podem ser elaborados, como os mapas: a) de propriedades da paisagem (estrutura, funcionamento e dinâmica); b) de modificação e transformação antropogênica da paisagem; c) de estabilidade da paisagem; d) de avaliação de recursos e condições naturais (geral e por etapas); e) de diagnóstico da situação ambiental da paisagem (estado ambiental); f) de utilização da paisagem; g) de utilização funcional da paisagem.

Dessa forma, na área piloto apresentada neste capítulo, em que foi realizada a interpretação geoecológica do geossistema cárstico, utilizou-se o mapa de propriedades da paisagem, da transformação antropogênica da paisagem e o mapa de diagnóstico da situação ambiental da paisagem, o que possibilita trazer informações a serem utilizadas no planejamento e gestão ambiental e territorial, que se vinculam à tentativa de se alcançar uma sustentabilidade geoecológica ou, como Klijin (1994) destaca, a projeção das ideias geoecológicas.

## **APLICAÇÃO EM UMA REGIÃO SUL-MATO-GROSSENSE**

A área piloto considerada, a Bacia Hidrográfica do Rio Formoso – BHRF, apresenta uma infinidade de feições cársticas, formas de grande beleza cênica, e é mundialmente reconhecida por suas diversas cachoeiras e rios de águas translúcidas, situadas em Bonito/Mato Grosso do Sul (Figura 04). As condições climáticas regionais da área, segundo Zavattini (1992, p. 115), desfruta da participação efetiva da massa tropical continental, com “índices anuais entre 1.200 e 1.400 mm, chuvas de primavera ligeiramente



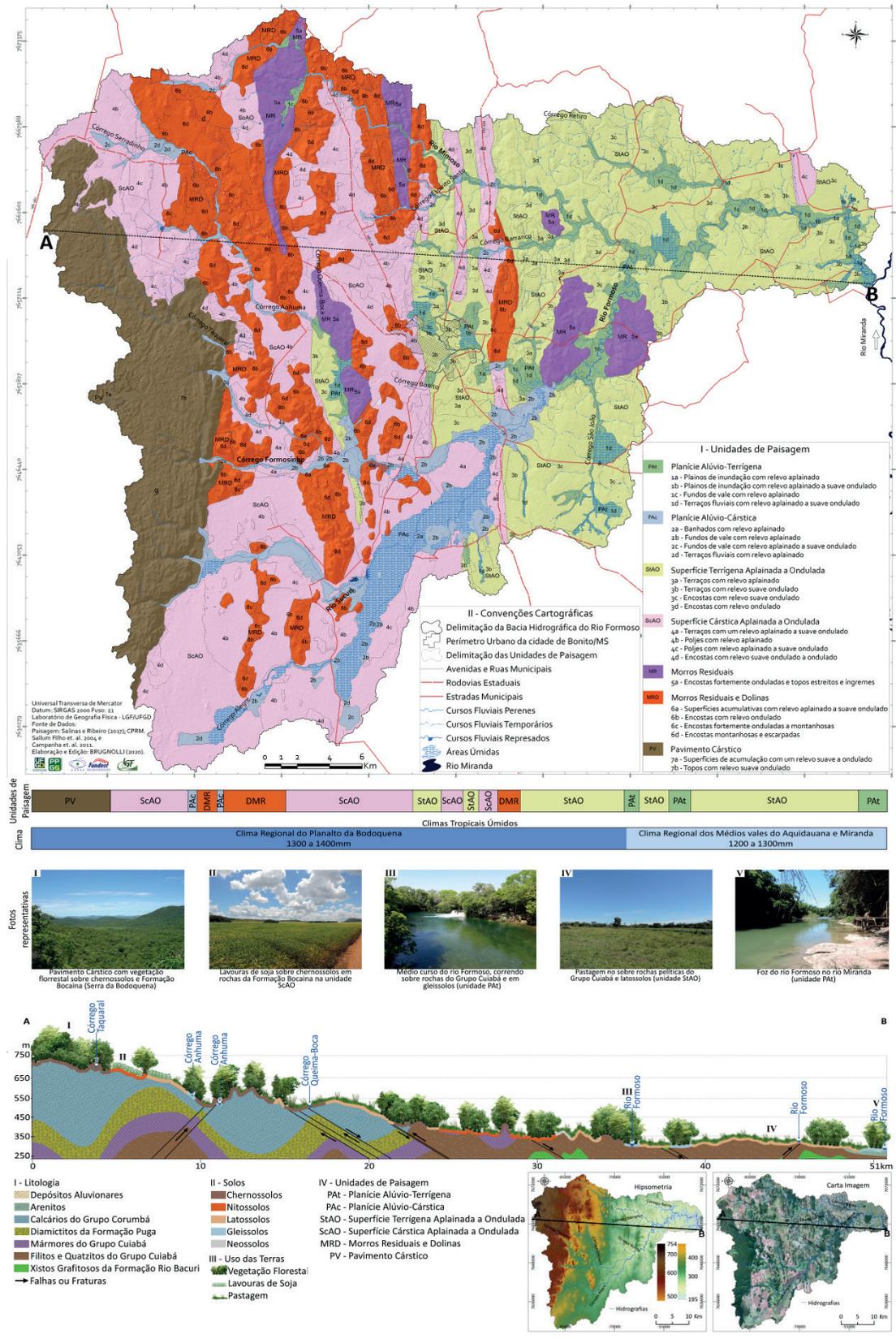


Figura 05: Cartografia das paisagens e perfil geológico da BHRE, Bonito/MS.

Fonte: Elaboração própria.

Diante da cartografia gerada e da análise geocológica do geossistema cárstico, torna-se possível compreender tanto sua distribuição horizontal quanto sua estrutura vertical. Percebe-se que as paisagens da BHRF apresentam uma formidável heterogeneidade de contraste nos patamares mais elevados (serras alongadas e morros residuais da unidade Pavimento Cárstico - PV), como o maciço rochoso e cárstico da Serra da Bodoquena, cujo relevo dissecado com solos frágeis é destaque em meio a vegetação florestal.

Em contrapartida, os patamares reduzidos (poljes – unidade Superfície Cárstica Aplainada a Ondulada - ScAO) exibem as culturas de soja, que transformaram a paisagem cárstica com a ocupação de terrenos de solos férteis (chernossolo), planos e frágeis.

Essas áreas estão circundadas por maciços rochosos alongados e íngremes (unidades Morros Residuais e Dolinas – cárstico – MRD e Morros Residuais – terrígeno – MR), que se sobressaem na paisagem com escarpas exuberantes e grande quantidade de cachoeiras. O que difere uma unidade da outra é seu substrato rochoso e a presença de dolinas nas áreas cársticas.

A partir disso (na região central e leste), apresentam-se inúmeras brechas carbonáticas sobrepostas em unidades morfoestruturais que se alternam com formações terrígenas aplainadas (unidade Superfícies Terrígenas Aplainadas a Onduladas – StAO), cujas pastagens se mostraram resistentes, até pela mudança que o substrato rochoso terrígeno provocou na gênese dos solos, propiciando o desenvolvimento de solos profundos, bem drenados, mas não necessariamente férteis (latossolo).

Em meio a essa geodiversidade, nota-se uma região extremamente modificada pelas ações antrópicas, restando ali apenas alguns setores de cerrado típico, cerradão, florestas-galeria e resquícios de Mata Atlântica nas proximidades dos cursos fluviais (unidades Planície Alúvio-Cárstica – PAc e Planície Alúvio-Terrígena – PAAt), morros residuais (MRD e MR) e na Serra da Bodoquena (PV), essa última fundamental na proteção do geossistema cárstico, por ser um extenso reservatório subterrâneo das águas que abastecem a BHRF. De fato, é uma área com elevada heterogeneidade espacial, estrutural e funcional das paisagens.

Essa gama de componentes e interações que existem em tais geossistemas traz consigo uma dificuldade para a identificação de unidades relativamente homogêneas, entretanto, a Geoecologia das Paisagens e a Cartografia de Paisagens só se fortalecem como métodos ideais de análise, de modo a entender os indicadores ambientais e geocológicos de forma integrada e sistêmica, aplicando-as em uma região cárstica.

Com isso, há a possibilidade de trazer diagnósticos precisos, utilizando-os principalmente nas tomadas de decisão para auxiliar no reconhecimento das potencialidades e instabilidades geológicas, cujas paisagens atuais são resultantes da exploração de seus recursos pela sociedade, sendo esses os principais fatores de degradação do carste.

Esse diagnóstico (Figura 06a e 06b) se entrelaça ao entendimento do estado e situação geológica de determinada paisagem, seja pelo tipo e/ou pelo grau de impacto e capacidade de absorção desses geossistemas, possibilitando conectar seus resultados ao viés do desenvolvimento sustentável para a bacia hidrográfica utilizada no estudo.

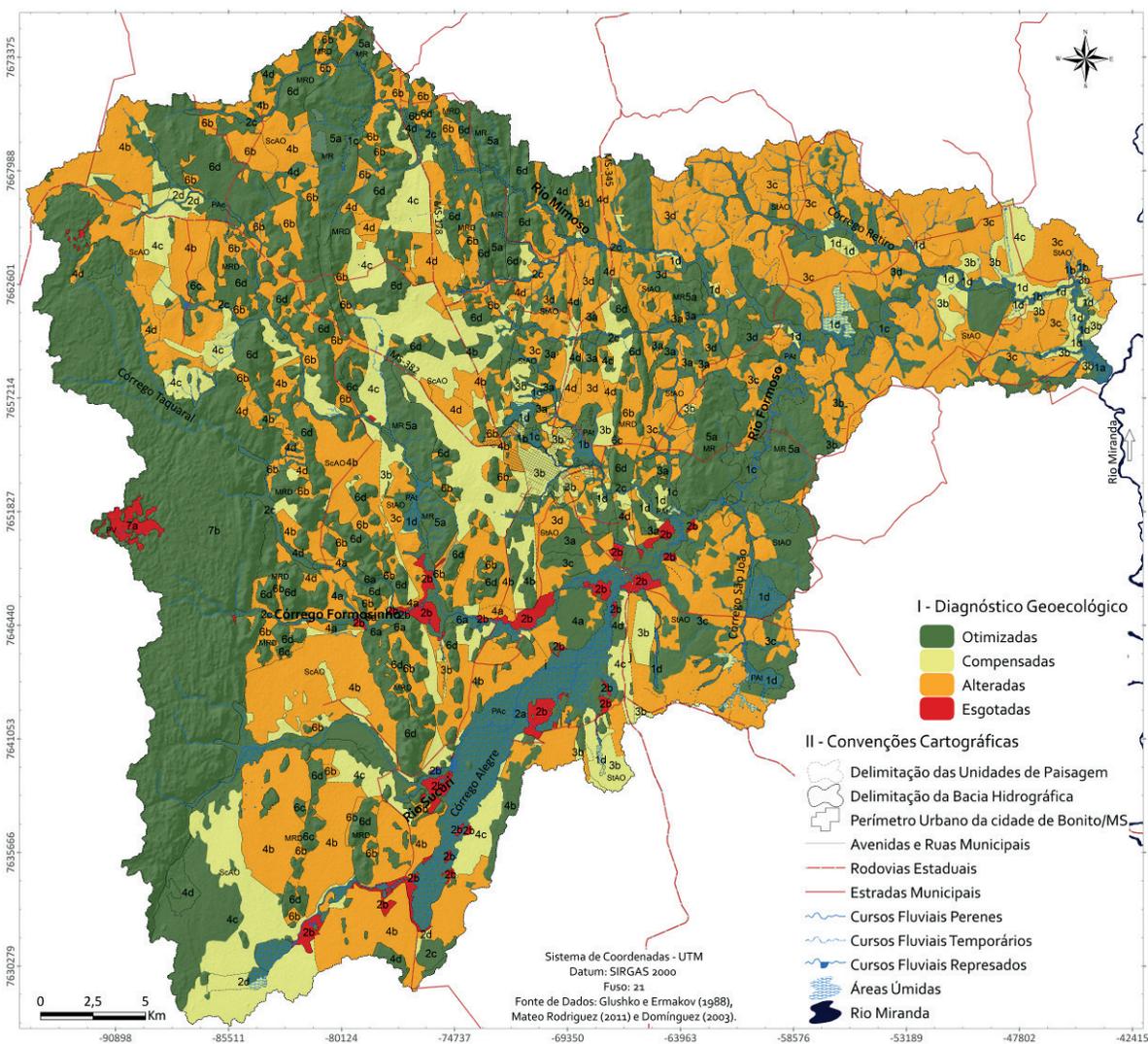


Figura 06a: Diagnóstico Geológico das paisagens cársticas da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso, Bonito/MS.

Fonte: Elaboração própria.

Diagnóstico Geológico	Unidades de Paisagem	Funcionamento Geocológico	Características dos Componentes da Paisagem	Riscos e Problemas Geocológicos	Propostas Gerais	Cenário Tendencial	Cenário Desejado com a Implementação das Propostas
	1a 1b 2c 2a 3a 3a 5a 6a 6b 6d 7b	As Paisagens Otimizadas são aquelas cuja capacidade geológica é alta e receberam uma ou mais funções socioeconômicas, compatíveis com sua capacidade de suporte. Inicialmente, as paisagens nas quais a atividade humana promoveu medidas de conservação e/ou recuperação para aumentar sua capacidade de produção e reprodução de recursos naturais.	Essas paisagens ocupam 107,48 km² ou 14,91% da BHRF, isto é, corresponde às áreas com fragilidade média em que as pastagens são destaque, sobretudo em latossolos e nitossolos, que são bem drenados e profundos. Portanto, apresentam condições ideais para o cumprimento das funções geocológicas e paisagens mal manejadas.	São áreas sem qualquer tipo de sobrilho da topografia, com vegetação florestal. Com isso, os riscos ambientais se limitam aos atrativos turísticos que utilizam as planícies e águas dos rios cênicos para suas atividades recreativas, que, de porte elevado, há problemas ambientais que se vinculam às erosões, sobretudo advindas de estradas mal manejadas. Ainda citam-se os riscos de deslizamento de encostas, do tratamento das águas e desvio de águas dos rios para abastecimento de açudes e vários pontos de despejo de resíduos sólidos.	• Manutenção dos remanescentes florestais; • Priorizar ações de educação ambiental nos atrativos turísticos; • Construção de pontos de perpassagem aos cursos fluviais fluindo em conito a regime fluvial; • Realizar o monitoramento da qualidade das águas superficiais; • Tratamento intensivo dos rejeitos da Estação de Tratamento de Esgotos; • Incluir a preservação das áreas de carste e das tufas calcárias.	• Tendência à redução das vegetações no médio e baixo curso, afetando toda a estabilidade geocológica regional; • Cenário preocupante com culturas e pastagens adentrando áreas restritas legalmente, como planícies e morros de tufas calcárias; • Paisagens degradadas e reflexos “turvos” nas águas, com o aumento dos processos denudacionais, redução da perenidade do fluxo natural, além de auxílio na perenidade dos cursos fluviais e redução na ocorrência de turvamento. Há a tendência de tratamento de Esgotos, há uma tendência de aumento da redução no despejo de resíduos sólidos.	• Manutenção do uso atual e da biodiversidade, com efeito positivo no microclima regional; • Atrativos turísticos com ações e sinalizações a respeito do cuidado com as tufas calcárias, peixes, vegetação aquática e fauna silvestre; • Estradas com melhoramentos mananciais por meio de pontes e não no leito, favorecendo o fluxo natural, além de auxílio na perenidade dos cursos fluviais e redução na ocorrência de turvamento. Há a tendência de tratamento de Esgotos, há uma tendência de aumento da redução no despejo de resíduos sólidos.
	1d 2d 3b	As Paisagens Compensadas são aquelas cujo alto nível de sensibilidade geológica, cujo uso das terras ainda está equilibrado com seu potencial ou até abaixo do mesmo. Apresentam condições favoráveis para a modificação da estrutura vertical e horizontal das paisagens, continua cumprindo suas funções e serviços geocológicos.	Essas paisagens ocupam 197,48 km² ou 26,91% da BHRF, isto é, corresponde às áreas com fragilidade média em que as pastagens são destaque, sobretudo em latossolos e nitossolos, que são bem drenados e profundos. Portanto, apresentam condições ideais para o cumprimento das funções geocológicas e paisagens mal manejadas.	São regiões com poucos riscos ambientais, desde atrativos turísticos, até uma usina de geração de energia elétrica. A atividade de extração de areia e cascalho completamente alteradas pelas ações antrópicas, com destaque para a agropecuária (soja e pastagens). Há problemas de erosões, sobretudo em laminares e lineares (sulcos e ravinações) e fluviais, além de vários locais com despejo de resíduos sólidos, fazendo com que a funcionalidade da paisagem seja comprometida por problemas geocológicos.	• Podem até serem utilizadas seguindo seu potencial, devem apresentar roteiros com curvas de nível, além de rotacionar os animais por meio de piquetes, aumentando a pastagem e potencializando a produção; • Evitar a abertura de áreas de preservação permanente, causando o assoreamento dos mananciais; • Despejo de resíduos sólidos acarretará em contaminação do solo e das águas subterrâneas; • Controle e fiscalização no despejo de resíduos sólidos.	• Manutenção de seus usos atuais, com possibilidade de culturas avançadas para setores apalados do médio curso; • A falta de manejo das terras resulta em aumento do arraste de sedimentos, desenvolvimento de novos processos erosivos e assoreamento dos cursos fluviais; • Estradas com sistema de drenagem correto, com valas laterais de boa sustentação direcionando as águas pluviais até as caixas de retenção, reduzindo o arraste de sedimentos; • Aumento da perenidade dos cursos fluviais	• Pastagens manejadas, com aumento da infiltração e diminuição da compactação do solo; • Redução no despejo de resíduos sólidos; • Processos erosivos controlados e/ou minimizados, com vegetação que minimize a infiltração de água; • Estradas com sistema de drenagem correto, com valas laterais de boa sustentação direcionando as águas pluviais até as caixas de retenção, reduzindo o arraste de sedimentos; • Aumento da perenidade dos cursos fluviais
	3c 3d 4a 4b 4c 4d 6b	Paisagens cujo uso atual está sobredimensionado, sem a assimilação dos seus serviços geocológicos. Os cursos têm sofrido fortes alterações na estrutura das paisagens, com mudanças substanciais no equilíbrio entre as relações internas. A sobre-exploração dos cursos se traduz em perda de seu potencial produtivo (incluindo a produtividade biológica) e o desenvolvimento de processos manifestados no regime hidrico.	As Paisagens Alteradas são preocupantes, pois apesar de cumprir com algumas funções geocológicas, sobretudo em áreas com fragilidade média em que as pastagens são destaque, sobretudo em latossolos e nitossolos, que são bem drenados e profundos. Portanto, apresentam condições ideais para o cumprimento das funções geocológicas e paisagens mal manejadas.	Paisagens que passam por diversos riscos ambientais, desde atrativos turísticos, até uma usina de geração de energia elétrica. A atividade de extração de areia e cascalho completamente alteradas pelas ações antrópicas, com destaque para a agropecuária (soja e pastagens). Há problemas de erosões, sobretudo em laminares e lineares (sulcos e ravinações) e fluviais, além de vários locais com despejo de resíduos sólidos, fazendo com que a funcionalidade da paisagem seja comprometida por problemas geocológicos.	• Culturas carecem de manejo como o plantio direto, o que minimizará o solo de ser atingido por processos erosivos; • Colheita intercalada evitando-se grandes áreas de solo exposto nas épocas chuvosas; • Controle no uso de agroquímicos; • Recuperação de curvas de nível e bacias de contenção; • Nas erosões, necessita-se da inserção de vegetação, deixando-as em pouso, recuperando seu valor geocológico; • Monitoramento e estabilização nos terrenos.	• Manutenção de seus usos atuais e agroquímicos. Estes podem causar problemas às águas superficiais e subterrâneas, além da contaminação do solo; • Aumento do arraste de sedimentos diante do runoff superficial, sobretudo em épocas chuvosas e aumento da ocorrência de turvamento dos rios; • Erosões em processo avançado, degradando a área e elevando a quantidade de sedimentos transportados.	• Culturas manejadas com curvas de nível e com colheitas intercaladas, reduzindo a compactação do solo e maior infiltração de água; • Pastagens com curvas de nível, aumentando a infiltração do solo e diminuindo da compactação; • Nas áreas com restrições legais, há uma recomposição da vegetação e aumento da ocorrência de turvamento; • Unidades com seus diversos afloramentos rochosos e tufas calcárias conservadas.
	3c 3d 4a 4b 4c 4d 6b	As Paisagens Esgotadas são aquelas em que a sensibilidade geológica é elevada e o uso das terras não respeita as limitações que impõe o potencial. As funções socioeconômicas atribuídas são completamente distintas das possibilidades da paisagem, com impactos negativos e resposta produtiva prolongada.	Essas áreas abrangem 18,40 km² ou 1,39% da BHRF. BHRF. Por mais que não ocupe uma porção territorial extensa, a causa de sua fragilidade média em que as pastagens são destaque, sobretudo em latossolos e nitossolos, que são bem drenados e profundos. Portanto, apresentam condições ideais para o cumprimento das funções geocológicas e paisagens mal manejadas.	Paisagens completamente alteradas pelas ações antrópicas, com muitas erosões laminares e lineares (sulcos e ravinações) e fluviais, além de vários locais com despejo de resíduos sólidos, fazendo com que a funcionalidade da paisagem seja comprometida por problemas geocológicos.	• Por estarem em ambientes naturalmente sensíveis e complexos como o carste, as ações antrópicas devem ser avaliadas total de seus usos atuais; • Restaurar seu alto valor geocológico mediante a recomposição da vegetação florestal, proporcionando a infiltração de água e evitando afloramentos rochosos; • Necessidade do monitoramento da qualidade das águas cênicas que podem alcançar aspectos positivos com práticas de conservação e conservação do solo e do carste.	• Aumento da intensidade e abrangência das ações antrópicas; • Vegetações florestais e cursos fluviais degradados, com redução da capacidade de infiltração do solo; • Redução do runoff superficial, causando a diminuição da ocorrência de processos erosivos; • Aumento da perenidade dos cursos fluviais e redução na ocorrência de turvamento; • Aceitável qualidade das águas; • Impactos positivos no arcabouço geocológico, social e econômico do Bonto.	• Unidade com uma vegetação florestal recomposta; • Regresso da biodiversidade e efeito positivo no microclima regional; • Redução do runoff superficial, causando a diminuição da ocorrência de processos erosivos; • Aumento da perenidade dos cursos fluviais e redução na ocorrência de turvamento; • Aceitável qualidade das águas; • Impactos positivos no arcabouço geocológico, social e econômico do Bonto.

Figura 06b: Síntese, propostas e cenários para as paisagens da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso, Bonito/MS.

Fonte: Elaboração própria.

Lembramos que o cenário tendencial não diz respeito a um período específico, mas sim a uma tendência a médio e longo prazo, apontadas por tal diagnóstico geoecológico, e que o cenário desejado visa definir como seria tal paisagem frente às propostas específicas para cada unidade geossistêmica.

A extensa área de paisagens alteradas e esgotadas expõe um panorama vivenciado pela BHRF que contradiz o que se prega em Bonito a respeito da conservação e preservação dos recursos naturais. As paisagens cársticas da BHRF estão em um processo de crescente transformação em seu modelo de uso das terras, com uma forte inclinação à ampliação das áreas de lavouras, o que eleva o risco de impacto ambiental negativo, tanto nas áreas com dossel vegetativo, quanto na conservação dos solos e das características físico-químicas das águas superficiais.

Fatidicamente, tais transformações já impactam não só a qualidade hídrica mundialmente reconhecida desta área, mas também trazem prejuízos econômicos (turismo) e sociais (geração de empregos diretos e indiretos relacionados às atratividades turísticas) para o município de Bonito.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS



Bonito, há muito tempo, despontou como um dos locais de maior reconhecimento no que diz respeito ao turismo de natureza no Brasil, com paisagens cársticas, rios cênicos e relevos íngremes que se sobressaem na paisagem, o que tornou propícia tal atividade econômica. Entretanto, tais belezas “escondem” uma complexa e frágil estrutura que, por vezes, é esquecida ao ser explorada, no uso antrópico, de forma predatória, com destaque à agricultura, que traz consigo uma relação desarmônica e que impacta negativamente e massivamente no maior recurso econômico e ambiental dessa bacia hidrográfica, a água.

Logo, a proposta apresentada, que relaciona a Geoecologia da Paisagem e o Geossistema Cárstico, encontrou uma complexa e íntima relação, alcançando os objetivos traçados. O emprego da Geoecologia da Paisagem permitiu a definição de cenários tendenciais e desejados através de seu grande arsenal, não só metodológico, mas conceitual, acerca das estruturas, da dinâmica-evolutiva e do funcionamento dos geossistemas.

Pelo fato de possibilitar um diagnóstico geoecológico para a situação atual, com suas fragilidades, potencialidades e intensificação de uso

ao longo do tempo, tornou-se admissível compreender um processo dinâmico que trará à paisagem problemas ou soluções, permeando a sustentabilidade geocológica; é justamente nesse prisma que a Geoecologia da Paisagem encontra sua essência, sobretudo, ao utilizá-la em geossistemas cársticos.

O que não se pode desprezar, e que finaliza toda essa discussão, é a contribuição da Geoecologia para o planejamento e ordenamento físico-territorial, que vai ao encontro de uma aproximação, extremamente necessária, com o geossistema cárstico. A teoria e metodologia da Geoecologia, portanto, admitem o geossistema como seu objeto de estudo, cumprindo princípios de planejamento em suas diferentes etapas e escalas.

Logo, é possível sua aplicação em diversas localidades, como a área piloto da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso, tornando-se, assim, efetivamente, um ponto metodológico e conceitual norteador para pesquisas em geossistemas cársticos, que carecem de regulamentos específicos para serem adequadamente salvaguardados. Que este capítulo, assim, possa contribuir para a gestão e planejamento das bacias hidrográficas, pelos órgãos responsáveis, e auxiliar outros pesquisadores que queiram trabalhar o geossistema cárstico sob a perspectiva da Geoecologia da Paisagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



ANDREYCHOUK, V.; DUBLYANSKY, Y; EZHOV, Y; LYSENIN, G. **Karst in the Earth's Crust: its distribution and principal types**. Poland: Institute of Speleology and Karstology, 2009.

AULER, A. S.; PESSOA, P. F. P. **Lagoa Santa Karst: Brazil's Iconic Karst Region**. Basel: Springer, 2020.

BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globales: esquisse methodologique. **Révue de Géographie des Pyrénées et Sud-Ouest**, Toulouse, v. 39, p. 249-72, 1968.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; SANTOS, G. F. dos. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. v. 1. Florianópolis: Editora. UFSC, 1994.

BRUGNOLLI, R. B.; BEREZUK, A. G.; PINTO, A. G.; BOIN, M. N.; ALVES, L. B. O carste e a qualidade das águas superficiais da bacia hidrográfica do rio Sucuri, Bonito/MS. **Caderno de Geografia**, Belo Horizonte, v. 30, n. 61, p. 499-514, 2020.

BRUGNOLLI, Rafael Medeiros. **Zoneamento Ambiental para o Sistema Cárstico da bacia hidrográfica do Rio Formoso, Mato Grosso do Sul**. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências Humanas, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2020.

CAVALCANTI, Lucas Costa de Souza. **Cartografia de paisagens: fundamentos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

CECAV/ICMBIO. **Regiões cársticas do Brasil**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2011. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/cecav/projetos-e-atividades/provinciaspeleologicas.html>. Acesso em: 20 set. 2018.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

COMERLATO, T.; LAMOUR, M.; SILVEIRA, C. Mapeamento digital de formas de relevo no ambiente costeiro do Paraná. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 21, n. 73, p. 477-491, 2020.

DE WAELE, J. D.; PLAN, L.; AUDRA, P. Recent developments in surface and subsurface karst geomorphology: An introduction. **Geomorphology**, Nova Iorque, v. 106, p. 1-8, 2009.

FERREIRA, Edilene Pereira. **Gênese e classificação de solos em sistema cárstico na Chapada do Apodi**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

FORD, D. C.; WILLIAMS, P. **Karst Hydrogeology and Geomorphology**. Chichester: John Wiley, 2007.

FROLOVA, M. A paisagem dos geógrafos russos: a evolução do olhar geográfico entre o século XIX e XX. **RA'EGA - O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, n. 13, p. 159-170, 2007.

GARCÍA-QUINTANA, A.; GARCÍA-HIDALGO, J. F.; MARTIN-DUQUE, J. F.; PEDRAZA, J.; GONZÁLEZ-MARTIN, J. A. Geological factors of the Guadalajara landscapes (Central Spain) and their relevance to landscape studies. **Landscape and Urban Planning**, Sheffield, v. 69, p. 417-435, 2004.

GILLIESON, D.; THURGATE, M. Karst and agriculture in Australia. **International Journal of Speleology**, Bolonha, v. 28, p.149-168, 1999.

GUTIÉRREZ, F.; PARISE, M.; DE WAELE, J.; JOURDE, H. A review on natural and human-induced geohazards and impacts in karst. **Earth-Science Reviews**, Amsterdã, v. 138, p. 61-88, 2014.

ISACHENKO, Anatole Grigorievich. **Ciência da Paisagem e Regionalização Físico-Geográfica**. Moscou: Vyshaya Shkola, 1991. Em russo.

JANSEN, D. C.; CAVALCANTI, L. F.; LAMBLÉM, H. S. Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. **Revista Brasileira de Espeleologia**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 42-57, 2012.

KARMANN, I.; SALLUN FILHO, W. Paisagens subterrâneas do Brasil. **Ciência Hoje**, São Paulo, v. 40, n. 235, p. 18-25, 2007.

KLIJN, Frans. **Ecosystem classification for environmental management**. Amsterdã: Kluwer Academic Publisher, 1994.

KOHLER, H. C. Geomorfologia Cárstica, *In*: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**, 11. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

LINO, Clayton Ferreira. **Cavernas: o fascinante Brasil subterrâneo**. 2. ed. São Paulo: Gaia, 2009.

MATEO RODRÍGUEZ, J. M.; SILVA, E. V. A Classificação das Paisagens a partir de uma visão Geossistêmica. **Mercator**, Fortaleza, n. 1, p. 95-112, 2002.

MATEO RODRIGUEZ, J.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: Editora UFC, 2007.

MATEO RODRÍGUEZ, José Manuel. **Geografía de los Paisajes: Primera Parte. Paisajes naturales**. 2. ed. Havana: Editorial Universitaria, 2011.

NOGUÉ, J.; EUGENIO VELA, J. S. La dimensión comunicativa del paisaje. Una pro-

puesta teórica y aplicada. **Revista de Geografía Norte Grande**, Santiago de Chile, n. 49, p. 25-43, 2011.

PARISE, M.; DE WAELE, J.; GUTIERREZ, F. Current perspectives on the environmental impacts and hazards in karst. **Environmental Geology**, Berlín, v. 58, p. 235–237, 2009.

PILÓ, L. B. Geomorfologia cárstica. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 88–102, 2000.

PLYUSNIN, V. .; BILICHENKO, I. N.; SEDYKH, S. . Spatio-temporal organization of mountain taiga geosystems of the Baikal Natural Territory. **Geography and Natural Resources**, Moscou, v. 2, p. 130-139, 2018.

PRIEGO, A.; BOCCO, G.; MENDOZA, M.; GARRIDO, A. **Propuesta para lageneración semi automatizada de unidades de paisajes: fundamentos y métodos**. Cidade do México: Instituto Nacional de Ecología, 2008.

RODRÍGUEZ PÉREZ, C.; CASTAÑÓN ALVAREZ, J. C. Modos de representación cartográfica de las unidades de paisaje: revisión y propuestas. **Ería**, Oviedo, n. 99-100, p. 15-40, 2016.

SALINAS CHÁVEZ, E.; RIBEIRO, A. F. do N. La cartografía de los paisajes con el empleo de los Sistemas de Información Geográfica: Caso de estudio Parque Nacional Sierra de Bodoquena y su entorno, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GeoSIG)**, Buenos Aires, v. 9, n. 9, p.186-205, 2017.

SANTOS, D. J. dos; RUCHKYS, U.; TRAVASSOS, L. E. P. Perfil Geoecológico do Parque Nacional da Serra do Gandarela, Minas Gerais, Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 33, p. 1-10, 2021.

SIQUEIRA, M. N.; CASTRO, S. S.; FARIA, K. M. S. Geografia e Ecologia da Paisagem: pontos para discussão. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 3, n. 25, p. 557-566, 2013.

SOCHAVA, Viktor Borisovich. **O estudo de geossistemas**. São Paulo: Instituto de Geografia USP, 1977.

SOLODYANKINA, S. V.; ZNAMENSKAYA, T. I.; VANTEEVA, Y. V.; OPEKUNOVA, M. Y. Geosystem approach for assessment of soil erosion in Priol'khonie steppe (Siberia). **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**, Tomsk, v. 201, 2018.

SOUZA, T. A. R.; SALGADO, A. A. R.; AULER, A. S. O carste em mármore na borda oeste da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil, **Revista Brasileira de Geomorfologia**, Brasília, v. 20, p. 53-68, 2019.

TRAVASSOS, L. E. P.; OLIVEIRA, R. I. C. Tufa deposits in the karst region of Montes Claros, Minas Gerais, Brazil. **Acta Carsologica**, Postojna, v. 45, p. 85-96, 2016.

TRAVASSOS, Luiz Eduardo Panisset. **Princípios de Carstologia e Geomorfologia Cárs-tica**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBIO, 2019.

TRICART, J. O karst das vizinhanças setentrionais de Belo Horizonte. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 451–469, 1956.

TROLL, Carl. Die Landschaftsgebiete der tropischen Anden. **Deutsche Geographentag**, Gdansk, v. 24, p. 263-270, 1932.

TROPPEMAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. **Mercator**, Fortaleza, 5, n. 10, p. 79-89, 2006.

VAN BEYNEN, P. E.; BRINKMANN, R.; VAN BEYNEN, K. M. A sustainability index for karst environments. **Journal of Cave and Karst Studies**, Huntsville, v. 74, n. 2, p. 221-234, 2012.

VENI, G.; DUCHENE, H.; CRAWFORD, N. C.; GROVES, C. G.; HUPPERT, G. N.; KASTNING, E. H.; OLSON, R.; WHEELER, B. J. **Living with karst: a fragile foundation**.

Alexandria: AGI Environmental Awareness Series, 2001.

WHITE, W. B.; WHITE, E. L. **Karst hydrology**: concepts from the Mammoth Cave area. Nova Iorque: Van Nostrand Reinhold, 1989.

WILLIAMS P. W. The role of the epikarst in karst and cave hydrogeology: a review. **International Journal of Speleology**, Bolonha, v, 37, n. 1, p. 1-10, 2008.

ZAVATTINI, J. A. **Dinâmica climática no Mato Grosso do Sul**. Geografia, Rio Claro, v. 17, v. 2, p. 65-91, 1992.

ZONNEVELD, Jan Isaak Samuel. **Land Ecology**: An introduction to Landscape Ecology as a base for Land Evaluation, Land Management and Conservation. Amsterdã: SPB Academic Publ, 1995.

# PAISAGEM E COBERTURA VEGETAL: DA GENERALIZAÇÃO ÀS ESPECIFICIDADES DA CAATINGA



Dr. Bartolomeu Israel de Souza

MSc. Joseilson Ramos de Medeiros

Dr. Rubens Teixeira de Queiroz

## INTRODUÇÃO

Inerente ao Espaço Geográfico, a Paisagem é uma determinada porção desse, resultante da combinação de elementos físicos, biológicos e antrópicos, podendo ser considerada como a materialização das condições sociais, onde persistem elementos naturais, embora já transfigurados pela ação humana; em perpétua evolução, seus limites vão além do visível (SUERTEGARAY, 2000; BERTRAND; 2004). Sob essa perspectiva, a Paisagem é uma "... imagem da essência do espaço apropriado e produzido como existência..." (SANTOS, 2010, p. 152).

De acordo com Comíns et al. (2019), a dimensão holística ou sistêmica dessa categoria de análise diz respeito a uma realidade material e objetiva, constituída pelas características fisionômico-estruturais que definem o aspecto visual do fenômeno, associado ao seu conteúdo e funcionamento interior, caracterizando interrelações. Nesse contexto, para Vitte (2007), o conhecimento da superfície da Terra implicaria, necessariamente, estabelecer as relações e causas entre os grupos humanos e a epiderme, definindo a Paisagem como objeto de estudo da Geografia.

Apesar dos avanços recentes quanto a delimitação e cartografia das

unidades de Paisagem, a partir dos aportes instrumentais dos Sistemas de Informação Geográfica, Teledetecção e Estatística Multivariada, permanecem diversos desafios relacionados à influência de fatores diferenciadores nos elementos indicadores, a exemplo da auto-organização dos solos e da vegetação, e o papel do uso da terra nesses processos (CHÁVEZ *et al.*, 2019).

Para além das questões anteriormente destacadas, essa discussão nos leva diretamente a um problema de escala e a qual tipo de análise um trabalho se propõe a realizar. De acordo com Castro (2003), a escala constitui uma estratégia de aproximação do real, associada à dimensão e à complexidade do fenômeno, revelando o problema da poliformia do espaço, sendo assim uma construção social (CORRÊA, 2007).

Sobre a Caatinga, de forma geral, esse bioma exclusivamente brasileiro está inserido em clima semiárido (300 – 900 mm/ano), com elevada evapotranspiração (1.500 – 2.000mm/ano) e estação seca com duração de 6 a 11 meses (MORO *et al.*, 2016). Diretamente ligado ao conceito de bioma, dentre os elementos que compõem as paisagens desse território com cerca de 734 mil km<sup>2</sup> (SILVA *et al.*, 2004), a vegetação é sem dúvida o que primeiro chama a atenção do observador, quer seja pelo xeromorfismo dominante, o que lhe confere aparência de morte na longa estação seca – tal como descreveu Martius, ao denominar essa parte do Brasil de Hamadriades, ninfas que nasciam e morriam com as árvores que habitavam –, quer seja pela inexpressiva biomassa em vastas extensões, em quantidade e diversidade, fruto da ação humana em séculos de atuação.

Enquanto as chuvas, em quantidade e repartição espacial, são consideradas, em escala macro, o fator determinante na flora da Caatinga, essa apresenta biodiversidade distinta entre solos derivados de rochas cristalinas (73%), sedimentares (16%) e inselbergs (11%), em escala regional (APGAUA *et al.*, 2014; COSTA; MORO; MARTINS, 2016; MORO *et al.*, 2015; QUEIROZ, 2006), onde, devido a influência direta dessas estruturas sobre a fertilidade e capacidade de retenção de água, existem padrões de espécies e paisagens heterogêneas (SAMPAIO; GAMARRA-ROJAS, 2003), mesmo sob condições similares de média pluviométrica.

De forma geral, solos derivados de rochas cristalinas são mais ricos em nutrientes, mas também são rasos e pedregosos, o que limita a retenção de água, enquanto solos derivados de rochas sedimentares são pobres em nutrientes, apresentam maior profundidade e retém mais água. Nos inselbergs, como regra, ocorrem solos pouco profundos ou mesmo ausência desses (MORO *et al.*, 2014; 2015), embora haja ali uma diversidade de microhabitats onde, em alguns deles, ocorra maior concentração de sedimentos e

água o suficiente para se estabelecer uma vegetação do tipo arbustivo-arbórea (OLIVEIRA; GODOY, 2007; POREMBSKI, 2007).

Fazendo parte dessa heterogeneidade, considerando toda a área do bioma Caatinga, também encontramos ali diversos encaves com tipos de vegetação estabelecidos em microclimas subúmidos à úmidos, a exemplo das Matas Serranas, Brejos de Altitude, Cerrados e Campos Rupestres (GIULLIETI; CONCEIÇÃO; QUEIROZ, 2006).

A tentativa mais recente de identificar essa diversidade expressa do ponto de vista paisagístico foi efetuada no início do século XXI, quando um grupo de pesquisadores brasileiros classificou essa unidade territorial em 12 ecorregiões, com base na diversidade botânica e geológica conhecida até aquele momento, sendo assim denominadas: Complexo da Chapada Diamantina, Complexo Campo Maior, Complexo Ibiapaba–Araripe, Depressão Sertaneja Meridional, Depressão Sertaneja Setentrional, Dunas do São Francisco, Planalto da Borborema e Raso da Catarina (PROBIO, 2000).

Entretanto, apesar desse esforço, a representação mais próxima da realidade existente nesse bioma ainda permanece um desafio, tanto em escalas generalistas como às mais detalhadas, lacuna ligada ao avanço da Ciência nas pesquisas voltadas a esse território no que diz respeito a sua complexidade natural, suscitando diversas perguntas ainda não completamente respondidas, por exemplo, como os diferentes fatores ambientais afetam os padrões de diversidade (QUEIROZ, 2006).

Adicionando ainda mais complexidade a essa realidade, a Caatinga tem sofrido profundas alterações em sua estrutura e diversidade vegetal, devido ao uso do solo passado e atual (SAMPAIO, 2010), criando profundos efeitos negativos, inclusive na sua capacidade de regeneração (MARINHO et al., 2016), cujo impacto é mais intenso à medida que a aridez aumenta (RITO et al., 2017), como é o caso do Cariri Paraibano.

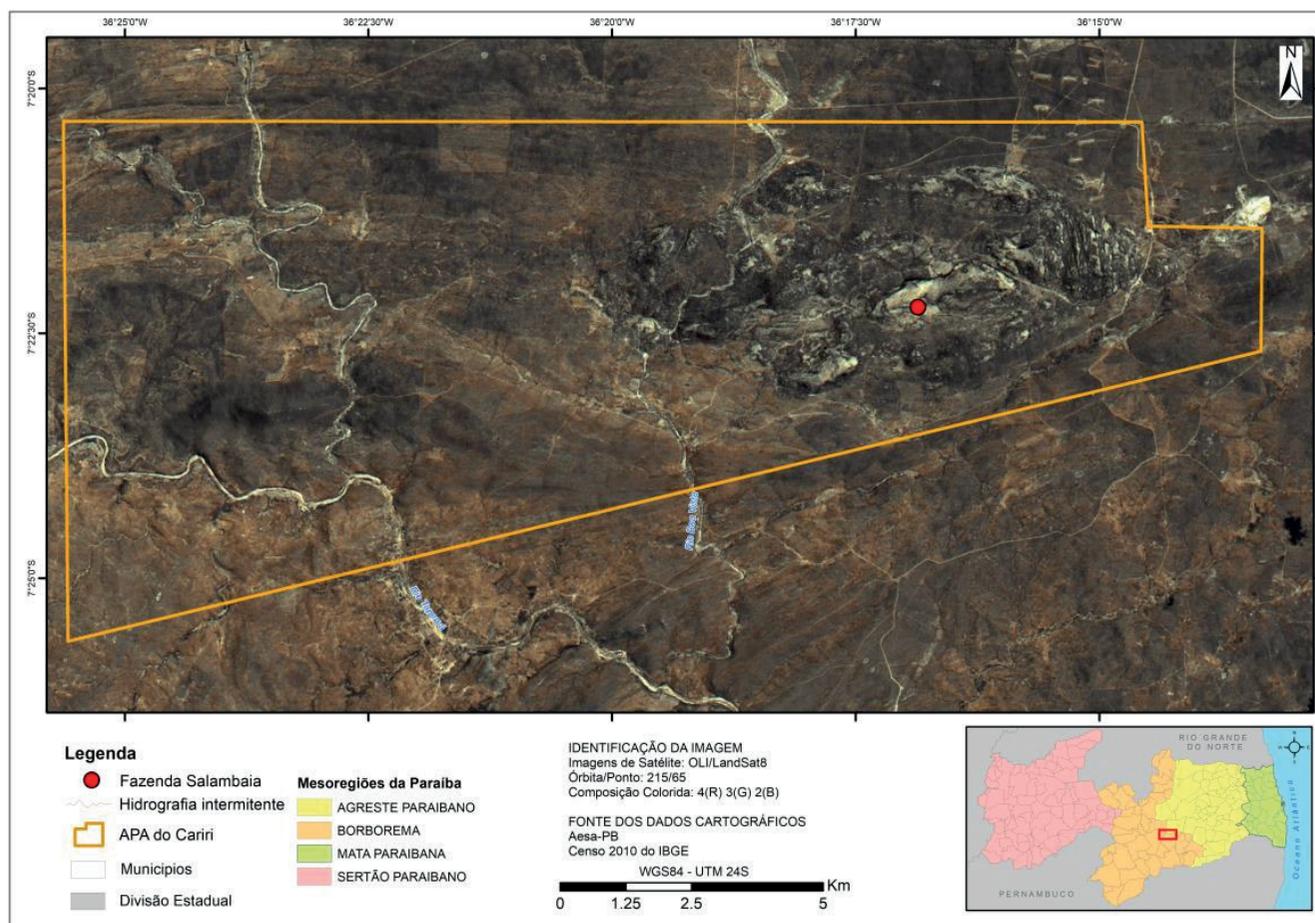
Este trabalho tem o objetivo de discutir as relações entre Paisagem e cobertura vegetal, com um olhar voltado para a Caatinga, partindo da premissa de que, em zonas secas como esse bioma, existem condições locais relacionadas a aspectos geomorfológicos e pedológicos ainda pouco conhecidas, determinantes na repartição e manutenção por tempo mais prolongado da água das chuvas, e portanto apresentando influência decisiva no acesso das plantas a esse recurso, estabelecendo paisagens de exceção.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO



Este trabalho foi desenvolvido em uma propriedade privada no estado da Paraíba, na microrregião do Cariri, mesorregião Borborema, entre os municípios de Cabaceiras e Boa Vista, a cerca de 180 km da capital (João Pessoa), inserida na Unidade de Conservação (UC) de uso sustentável Área de Proteção Ambiental (APA) do Cariri, criada pelo Decreto Estadual N° 25.083, de 08 de junho de 2004 (PARAÍBA, 2004). Essa UC abrange 18.560 hectares, distribuídos entre os municípios de Boa Vista, Cabaceiras e São João do Cariri (Figura1).



**Figura 1:** Localização da área de estudo, destacada pelo ponto vermelho.

Fonte: Organizado pelos autores

A microrregião do Cariri está localizada na franja ocidental do Planalto da Borborema, com embasamento geológico predominantemente cristalino, onde ocorre um número considerável de afloramentos rochosos. Dominam ali solos rasos, vegetação característica de Caatinga e vestígios de matas serranas nos pontos mais altos e úmidos da região (ALVES, 2009), além de grandes áreas com elevada antropização e desertificação (SOUZA *et al.*, 2015).

Do ponto de vista climático, essa região apresenta clima tropical equatorial com ocorrência de nove meses secos do tipo BSh (Semiárido quente), de acordo com a classificação de Köppen, médias pluviométricas abaixo de 500 mm/ano (as menores do país) e temperaturas superiores a 24°C (ALVARÉS *et al.*, 2013; FERREIRA; MELO, 2005; MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

A área de estudo está inserida no complexo geológico do Plutão Bravo, formado por afloramentos rochosos de granitos porfiríticos, um stock de forma elipsoidal encaixado entre duas zonas de cisalhamento conjugadas (NE-SW e E-W) (LAGES, 2017). Na Província Borborema é comum que esses corpos intrusivos sustentem relevos residuais, expostos pela denudação diferencial e retrabalhados por diversos processos erosivos ao longo do Cenozóico (CORRÊA *et al.*, 2010; MAIA; NASCIMENTO, 2018). No caso do Plutão Bravo, esta é a maior área contínua de afloramentos rochosos do Cariri Paraibano, com cerca de 50km<sup>2</sup>.

## LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO



Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas atividades de campo, a fim de eleger e identificar *in loco* as áreas com fitofisionomias que expressassem, aparentemente, situações de preservação e degradação, submetidas a diversas situações topográficas e tipos de solo, onde foram realizados levantamentos da flora existente, efetuados em parcelas. Os dados foram coletados entre os anos de 2014 e 2018.

Neste trabalho, aplicou-se parte da proposta elaborada por Cámara e Díaz del Olmo (2004), denominada Método de Transecto Linear para Fanerófitos e Caméfitos – MTLFC. Essa proposta se fundamenta na identificação das formações vegetais como unidades de estudo, relacionando-as com as formações superficiais (solos) e a unidade geomorfológica em que estão inseridas, assim como os processos hídricos de funcionamento subsuperfi-

cial e os perfis de solo para a caracterização das formações superficiais que acompanham as formações vegetais. A base de coleta dessas informações é o estabelecimento em campo de transectos na vegetação.

Seguindo a proposta metodológica supracitada, cada transecto apresenta 50 metros de comprimento de forma linear, com 2 metros de largura delimitados por uma fita métrica, a qual também serve como eixo central para que sejam coletadas informações dos indivíduos que estejam até o limite máximo de 1 metro a direita e 1 metro a esquerda, ao longo de sua extensão. As espécies levantadas são do tipo lenhosas, arbustivas e arbóreas, com Diâmetro na Altura do Peito – DAP a partir de 2 cm. Para estabelecer a estrutura vertical e horizontal das espécies, se os indivíduos possuírem DAP inferior a 2cm são medidas as suas alturas, o diâmetro maior e o menor; se possuírem DAP igual ou superior a 2 cm, mede-se o raio médio da copa. O conjunto de 10 transectos forma uma Parcela.

Para este trabalho, o número total de Parcelas foi definido em função da área mínima considerada por especialistas em Caatinga, que corresponde a pelo menos 1,0 hectare ou 1.000 indivíduos (MORO; MARTINS, 2011).

A partir dos dados obtidos em campo, utilizando um aplicativo desenvolvido no programa Excel, denominado Técnicas de Amostragem de Fanerófitos e Caméfitos em Transectos Lineares (TEFA), gerou-se os parâmetros fitossociológicos, os quais permitem identificar as características da comunidade vegetal, criando uma hierarquização das espécies, segundo sua importância na estruturação da comunidade (DURIGAN, 2003).

Após a coleta dos dados, esses foram tabulados e posteriormente usados nos cálculos dos parâmetros para o estudo florístico e fitossociológico, tendo como objetivo identificar o número de espécimes vegetais e as unidades amostrais em que as espécies ocorrem. Parte da manipulação dos dados, realização dos cálculos e geração dos gráficos foi feita utilizando o software livre R, a partir de técnicas de Estatística Descritiva.

A diversidade *Beta* foi determinada por meio do índice de similaridade de Jaccard, que tem por finalidade comparar as similaridades ou diferenças existentes nas amostras/parcelas, de acordo com a proporção de espécies comuns. O intervalo para o cálculo desse índice é de valor 0, quando as amostras não possuem espécies compartilhadas, até o valor 1, quando as amostras possuem composição de espécies semelhantes ou aproximadas. O cálculo pode ser realizado utilizando a seguinte fórmula:

$$SJ = a/(a + b + c)$$

onde:

**a** = número de espécies em comum nas duas amostras; **b** = número de espécies ocorrentes apenas na amostra 1; **c** = número de espécies ocorrentes apenas na amostra 2 (MULLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974; MAGURRAN, 2013).

A identificação das espécies foi feita por um especialista e confirmadas após consulta às coleções virtuais da Flora do Brasil (2020). Após essa fase, verificou-se as informações referentes à sua distribuição geográfica na literatura existente, ou seja, a amplitude das espécies amostradas dentro dos domínios fitogeográficos brasileiros.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS GERAIS OBSERVADAS NAS ÁREAS DAS PARCELAS

A Figura 2 e a descrição abaixo, apresentam alguns dos principais aspectos paisagísticos identificados nas áreas de levantamento da vegetação.



**Figura 2:** Aspectos paisagísticos das áreas onde ocorreram os levantamentos de vegetação. Da esquerda para direita e de cima para baixo: Salambaia I; Salambaia II; Salambaia III; Salambaia IV; Salambaia V; Salambaia VI; Salambaia VII. Fonte: Organizado pelos autores.

- Salambaia I: Os levantamentos florísticos foram realizados em uma área situada na posição de relevo de encosta inferior, com declividade variando entre plana (0 a 3°) e suave (3 a 8°); ligeiramente rochosa, erosão não aparente, vegetação densa e com acúmulo de serrapilheira.

- Salambaia II: Os levantamentos foram efetuados em uma área localizada na parte superior da estrutura do Plutão Bravo, correspondente a posição de topo em áreas rebaixadas do afloramento rochoso, com declividade variando de suave (3 a 8°) à inclinada (8 a 20°); rochosa, mas com

pouca pedregosidade, vegetação semiaberta, apresentando movimentos de serrapilheira como indicador morfodinâmico.

- Salambaia III: Os levantamentos foram realizados em áreas de base de encosta, apresentando-se com níveis de declividades variando de suave (3 a 8°) à inclinada (8 a 20°); com pedregosidade ausente e em alguns pontos apresentando rochosidade e vegetação predominantemente semiaberta.

- Salambaia IV: Os levantamentos foram realizados na parte inferior do relevo, na categoria de posição de encosta inferior, na maior parte de sua extensão apresentando níveis de inclinação variando entre suave (3 a 8°) e inclinada (8 a 20°); com pedregosidade ausente e rochosidade aparente, e vegetação densa.

- Salambaia V: Os levantamentos florísticos correspondem às áreas do segmento de relevo em posição de base de encosta, apresentando-se com níveis de declividades que variam entre plana (0 a 3°) e suave (3 a 8°), onde a condição do segmento de relevo observado possui declividade média similar em toda sua extensão; sem presença aparente de pedregosidade e rochosidade.

- Salambaia VI: Os levantamentos florísticos foram realizados em uma área situada na posição de relevo de encosta inferior, com declividade variando entre suave (3 a 8°) e inclinada (8 a 20°); com pedregosidade ausente e rochosidade aparente, e vegetação densa.

- Salambaia VII: A área onde foram realizados os levantamentos florísticos referentes a essa Parcela possui características semelhantes aos da parcela Salambaia I, estando situada na posição de relevo de encosta inferior, com declividade variando entre plana (0 a 3°) e suave (3 a 8°); ligeiramente rochosa, acúmulo de serrapilheira, erosão não aparente e vegetação densa.

Ao todo foram realizados setenta transectos lineares, que correspondem a sete Parcelas, distribuídos na área de estudo, predominantemente em localidades que apresentavam poucos sinais de antropização e, secundariamente, em um ponto com significativa interferência humana aparente.

## **ESTRATOS**



A caracterização da vegetação por estratos foi feita a partir dos valores de altura de cada indivíduo amostrado, conforme demonstrado na Figura 3.

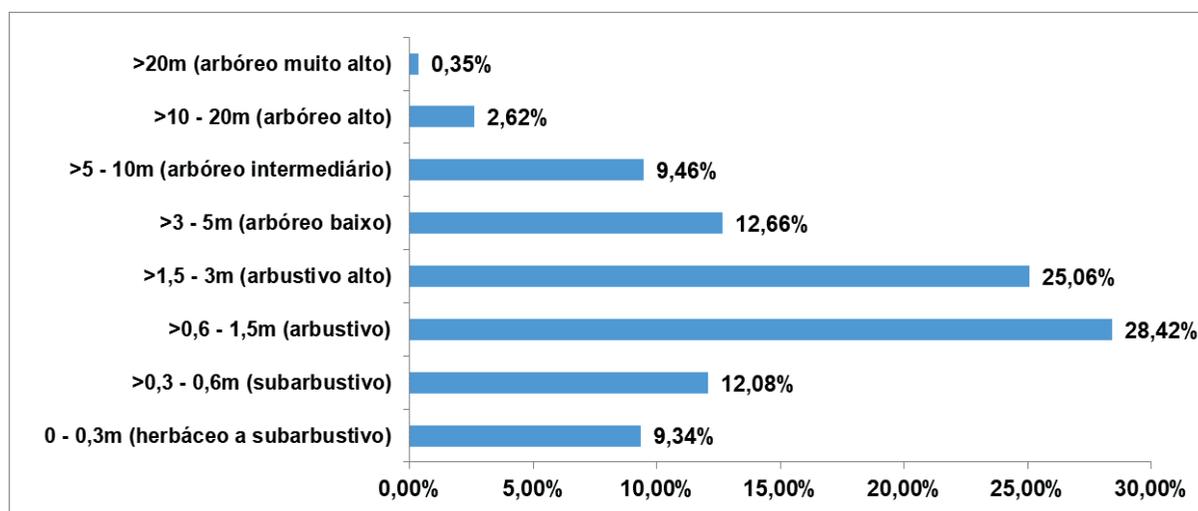


Figura 3: Dados gerais de Indivíduos por Estratos de Vegetação. Fonte: Organizado pelos autores.

Os dados revelam a predominância dos estratos que vão do arbustivo ao arbustivo alto, portanto, medindo de 60 centímetros a 5 metros, sendo seu somatório correspondente a 53,48% do total, tendo como destaque *Croton blanchetianus* Baill. Já o porte arbóreo corresponde a 25,09% do total, compreendendo os indivíduos com altura >3 metros até >20 metros, variando desde o arbóreo baixo até o arbóreo muito alto, destacando-se *Hymenaea rubriflora* Ducke.

A presença considerável de indivíduos que variam do estrato herbáceo ao subarbustivo – 0 a 60cm (21,42%) – deve ser destacada, com *Maytenus rigida* Mart. apresentando a maior quantidade de registros nas Parcelas. Esse fato pode estar relacionado a um processo de regeneração das áreas onde ocorreram os levantamentos, devido à presença de muitos indivíduos jovens durante a sua realização, portanto, ainda apresentando porte baixo.

Ao somarmos os valores obtidos dos estratos herbáceo ao arbustivo alto, temos um montante de 74,9% do total de indivíduos amostrados, o que indica que boa parte dos ambientes onde foram realizados os levantamentos sofreram ou continuam sofrendo algum tipo de antropização, possivelmente ligada ao desmatamento para expansão da pecuária e aproveitamento da madeira para produção de lenha, carvão e cercas, como é comum em todo o semiárido (SAMPAIO; MENEZES, 2002), sendo que diversos indivíduos amostrados apresentavam sinais de corte, particularmente nas áreas mais distantes dos afloramentos rochosos, onde a facilidade de acesso de homens e animais, devido a menor pedregosidade e rochosidade, associadas à topografia plana do terreno, torna o desmatamento mais fácil.

Analisados individualmente, os dados apresentam diferentes situações

quanto as áreas amostradas, no que diz respeito aos estratos dominantes, chamando atenção negativamente a Parcela 5 (Figura 4), onde 95,75% dos indivíduos amostrados apresentaram porte inferior a 3 metros, portanto, classificados como arbustivos, ratificando a condição dessa área como de elevada antropização.

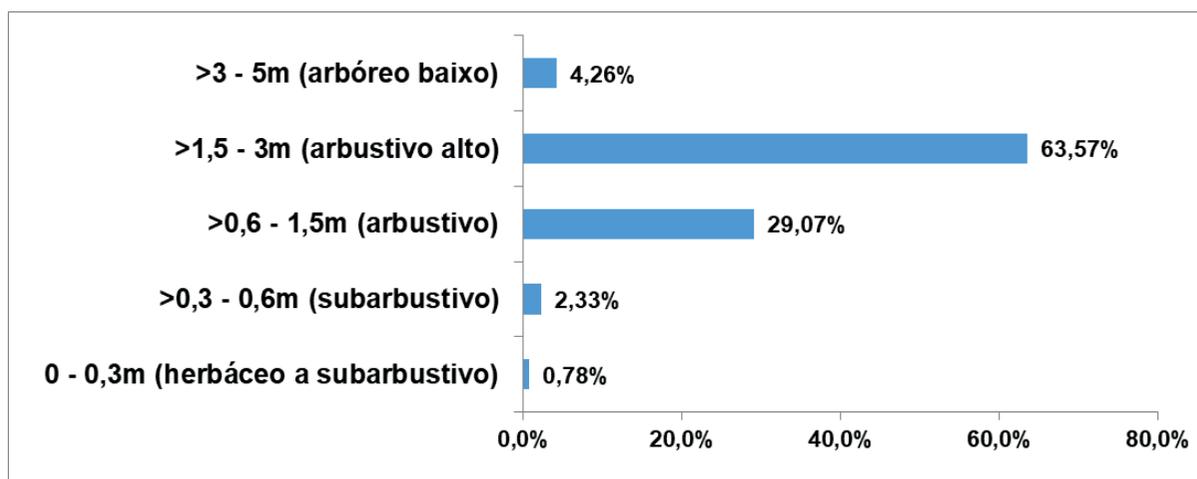


Figura 4: Indivíduos por Estratos de vegetação da Parcela Salambaia V. Fonte: Organizado pelos autores.

## DIVERSIDADE

A partir dos levantamentos florísticos foi possível identificar 3.128 indivíduos, pertencentes a 34 famílias botânicas, 89 gêneros e 103 espécies vegetais (Tabela 1). Os resultados são superiores aos levantamentos florísticos realizados por Gadelha-Neto e Barbosa (2000) em uma área do Sertão da Paraíba, os quais Lima e Barbosa (2014) afirmavam ser, até então, o inventário mais completo realizado na Caatinga desse estado, tendo registrado, à época, 87 espécies, 74 gêneros e 40 famílias.



Parcelas (Salambaia)	Transectos										Total de Indivíduos	Total de Espécies
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
I	83	31	54	22	25	24	59	17	40	15	370	42
II	66	61	74	33	31	20	16	46	19	25	391	48
III	25	50	17	21	28	26	19	33	25	25	269	32
IV	57	29	51	58	43	33	38	59	33	39	440	51
V	30	32	35	22	18	22	17	31	24	27	258	12
VI	89	72	46	108	87	93	71	76	54	59	755	61
VII	70	70	36	51	68	68	70	68	90	54	645	54

**Tabela 1:** Quantidade de indivíduos vegetais por transecto e Parcela, e quantidade de espécies vegetais por Parcela, nos levantamentos fitossociológicos realizados na Fazenda Salambaia/PB.  
Fonte: Organizado pelos autores.

Levando em consideração o valor quantitativo de espécies e indivíduos vegetais, temos os seguintes resultados: Salambaia VI, maior número de espécies e de indivíduos amostrados; Salambaia VII, segundo maior número de espécies e de indivíduos amostrados; Salambaia IV, parcela com a maior quantidade de indivíduos do estrato arbóreo; e Salambaia V, Parcela com o menor número de espécies e número de indivíduos amostrados.

Em relação ao valor quantitativo de indivíduos, destacam-se 5 espécies, na seguinte ordem: *Croton blanchetianus* Baill, *Aspidosperma pyriforme* Mart. & Zucc, *Cenostigma nordestinum* Gagnon & GP Lewis, *Hymenaea rubriflora* Ducke e *Cordia rigida* (K.Schum) Kuntze. Das espécies de áreas úmidas e subúmidas, *Hymenaea rubriflora* Ducke, endêmica da Mata Atlântica, foi a que esteve mais presente nos levantamentos, com registro em cinco Parcelas (I, II, IV, VI e VII), representada por 149 indivíduos. Vale ressaltar que *Cordia rigida* (K.Schum) Kuntze, segundo dados do Flora do Brasil (2020), não possuía ocorrência confirmada na Paraíba antes da realização deste trabalho.

Esses dados estão próximos dos apontamentos feitos por Prado (2005), o qual destaca que as espécies *Croton blanchetianus* Baill, *Aspidosperma pyriforme* Mart. & Zucc, *Cenostigma nordestinum* Gagnon & GP Lewis, estão entre as lenhosas mais representativas da flora de Caatinga.

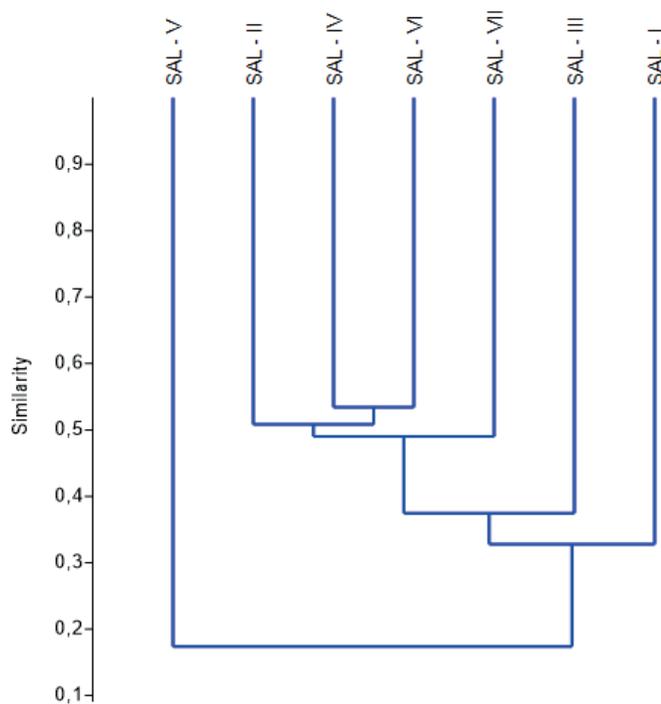
Destacamos que quase não houve registro de espécies exóticas nos levantamentos. Mesmo *Prosopis juliflora*, abundante em vastas áreas do Cariri, teve apenas alguns registros concentrados na Parcela 5, onde há características de maior antropização.

Essa espécie foi introduzida no Brasil na década de 1940, tendo suas

primeiras mudas vindo do Perú, do deserto de Piúra. Na década de 1970, ocorreram uma série de incentivos fiscais por parte do governo federal para a sua propagação nas propriedades privadas do semiárido, como parte de um pacote para expandir a pecuária comercial nessa parte do país, cuja falta de biomassa na dominante estação seca era um dos principais empecilhos à melhoria dessa atividade (AZEVEDO, 1961; GOMES, 1961).

Quanto à diversidade *Beta*, o índice de Jaccard mostrou que no geral as Parcelas possuem baixa similaridade, como demonstrado na Figura 5. Analisado de forma geral, esse resultado indicou que as áreas amostradas se dividem em dois grupos, os quais representam bem a maior (I, II, III, IV, VI e VII) e menor (V) proximidade dos afloramentos rochosos, com impactos diretos na composição das espécies que colonizam esses ambientes, como veremos mais adiante.

**Figura 5:** Dendrograma de similaridade Jaccard para as sete Parcelas de levantamentos de vegetação. Fonte: Organizado pelos autores.



As Parcelas IV e VI foram as que apresentaram mais espécies comuns entre si, enquanto as Parcelas II e VII apresentaram valores mais próximos às primeiras. As Parcelas III e I apresentaram baixa similaridade em comparação com as demais, sendo a Parcela V, localizada em área com maiores sinais de antropização e à maior distância dos afloramentos rochosos, a que apresentou menos espécies em comum com as demais.

A Parcela V foi, entre as áreas amostradas, a que apresentou menor diversidade de espécies e quantidade de indivíduos vegetais, sendo *Aspidosperma pyriforme* Mart. & Zucc., *Croton blanchetianus* Baill., *Cenostigma nordestinum* Gagnon & GP Lewis, *Jatropha ribifolia* (Pohl) Baill., *Chloroleucon dumosum* (Benth.) G.P.Lewis, todas pioneiras na Caatinga, as espécies mais abundantes.

Esses dados nos remetem diretamente a ação humana como desen-

cadeadora desse empobrecimento da Caatinga em quantidade e diversidade, o que vem se processando ao longo dos séculos, deixando marcas visíveis na Paisagem. Ao mesmo tempo também nos faz refletir sobre o quão potente é a força da humanidade na transformação de todo o globo, com consequências frequentemente devastadoras, levando-nos às considerações de Marx a partir do conceito de metabolismo, onde as condições impostas pela Natureza são cada vez mais transformadas pela capacidade dos seres humanos de modificar esses processos (FOSTER, 2011), fazendo com que vivamos numa terra transfigurada pelas nossas exigências (TURNER, 1990).

Vale ressaltar que nas áreas próximas aos afloramentos rochosos (Parcelas I, II, III, IV, VI e VII), foi possível identificar uma diversidade florística diferenciada daquela encontrada na Parcela V. Sendo assim, nessas primeiras Parcelas, foram encontradas espécies com distribuição que extrapolam o domínio fitogeográfico da Caatinga, havendo registro de espécies de zonas climáticas úmidas e subúmidas, como Mata Atlântica, Cerrado e até mesmo Amazônia (Figura 6).

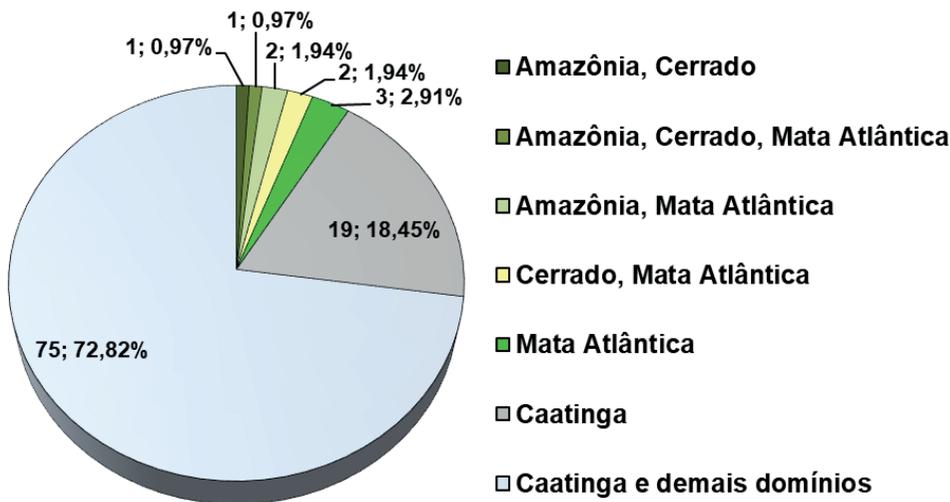


Figura 6: Distribuição das espécies vegetais por domínio fitogeográfico. Fonte: Organizado pelos autores.

Analisadas de forma geral, a maior parte das espécies amostradas nas Parcelas apresentam ocorrência na Caatinga, com um total de 94, valor equivalente a 91% do montante identificado, sendo 19 dessas endêmicas da

Caatinga. Já as espécies com ocorrência confirmadas apenas em domínios fitogeográficos tidos como sendo de zonas úmidas e subúmidas apresentaram um valor quantitativo baixo, apenas 9, correspondendo a pouco mais de 8% do total do universo amostrado.

No tocante as espécies consideradas típicas de domínios fitogeográficos úmidos e subúmidos nos levantamentos efetuados (Quadro 1), chamamos atenção ao fato de que mesmo apresentando um valor quantitativo

baixo em relação ao montante total amostrado, a presença dessas não é considerada comum no semiárido brasileiro, a não ser que se trate de um enclave de escala geralmente regional, formando, como já comentamos em outro momento, Matas Serranas, Brejos de Altitude, Cerrados e Campos Rupestres (GIULLIETI et al., 2006), em situações normalmente associadas a maiores altitudes e posição de barlavento de encostas, que propiciam maior pluviosidade e umidade, além de temperaturas menos elevadas. Dessa forma, os dados levantados nos levam a pensar no estabelecimento de uma situação favorável a existência dessas espécies no semiárido mais seco do Brasil também em escala local, cuja razão não tem a ver com questões de ordem altitudinal.

<b>Espécie</b>	<b>Domínio Fitogeográfico de origem</b>	<b>Forma de vida</b>
<i>Allophylus quercifolius</i> (Mart.) Radlk.	Amazônia, Mata Atlântica	Árvore
<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC	Amazônia, Mata Atlântica	Árvore
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier	Cerrado, Mata Atlântica	Árvore
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Amazônia, Cerrado	Subarbusto, Arbusto, Árvore
<i>Hymenaea rubriflora</i> Ducke	Mata Atlântica	Arbusto, Árvore
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Mata Atlântica	Árvore
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Cerrado, Mata Atlântica	Árvore
<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl	Mata Atlântica	Árvore
<i>Vitex orinocensis</i> Kunth	Amazônia, Mata Atlântica	Árvore

**Quadro 1:** Espécies presentes nas Parcelas realizadas, com origem nos Domínios fitogeográficos Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica.  
Fonte: Organizado pelos autores.

Os levantamentos revelam características locais diferenciadas quanto ao uso das paisagens pelas atividades humanas, ligadas a questões pretéritas ainda não totalmente decifradas para esse bioma. Foi observado que nas áreas de relevo plano, com baixa ou nenhuma pedregosidade e rochiosidade, como é o caso da Parcela V, as ações humanas foram e continuam sendo mais frequentes e intensas, com destaque atualmente a pecuária na propriedade onde foi desenvolvida este trabalho. O efeito em termos da cobertura vegetal é o seu empobrecimento, em quantidade, estrutura e diversidade, acentuando assim características, em princípio naturais, relacionadas ao maior nível de aridez local, com rebatimento direto nas espécies

que colonizam essas áreas.

Nas outras Parcelas foi observado o contrário do mencionado acima, favorecidas por situações de relevo que dificultaram e ainda dificultam o uso humano mais intenso, o que também reflete diretamente na vegetação existente, beneficiada por essa relativa proteção natural ao longo do tempo, acrescida de algumas características que lhe conferem ainda mais individualidade.

Nesse caso, essas últimas áreas indicam a atuação de paleoclimas mais úmidos e uma maior retenção de umidade do solo, mantido sob certas condições geomorfológicas atuais, o que acaba, em escalas mais detalhadas, por criar uma situação de exceção à regra, para o que convencionalmente se conhece de forma generalizada por Caatinga, ampliando as discussões sobre a sua heterogeneidade e as escalas onde isso se processa, ao mesmo tempo que também nos leva a refletir sobre a necessidade de preservação dessas importantes rugosidades do espaço, ainda pouco conhecidas pela comunidade científica no Brasil, presentes em diversas partes do mundo, portadoras de alto valor ecológico, cultural e econômico (FITZSIMONS; MICHAEL, 2017; JACOBI *et al.*, 2007).

Os dados levantados e apresentados neste trabalho indicam que, em função do maior aporte hídrico favorecido pelos afloramentos rochosos, há uma situação onde grande parte da água das chuvas escoam da superfície dessas formas de relevo e se concentra no seu entorno, estabelecendo nessas localidades um padrão de umidade suficiente para garantir a sobrevivência dessas espécies mais exigentes em água que as da Caatinga, a despeito do clima semiárido dominante regionalmente, o que também deve favorecer maior carga de matéria orgânica aos solos, portanto contribuindo decisivamente para a sobrevivência dessas espécies, como observado por Lunguinho (2018), o que também tem sido observado em ambientes similares em várias outras partes do mundo (POREMBSKI *et al.*, 2000; BURKE, 2001; SCHUT *et al.*, 2014).

A presença de diversas espécies arbóreas e arbustivas consideradas de climas mais úmidos corroboram a ideia de que a heterogeneidade da vegetação de Caatinga corresponde, em muitos casos, a escala local, a partir do estabelecimento de microclimas e microambientes (MORO *et al.*, 2015), e a existência relacionada a elementos geomorfológicos e pedológicos. Nesse caso, as zonas localizadas no entorno imediato dos afloramentos rochosos, além de em algumas fraturas de vertentes menos inclinadas, recebem e armazenam os nutrientes que escoam dessas estruturas, incluindo carbono orgânico e água (SARTHOU *et al.*, 2003; WANG, 2016; YATES *et al.*, 2019), fornecendo condições para a existência e sobrevivência de espécies

com maior requerimento hídrico que aquelas que colonizam o topo dessas formações rochosas e também áreas mais distantes dessas estruturas (MCGANN, 2002).

Afloramentos rochosos como os que foram analisados neste trabalho indicam a existência de diversos tipos de ambientes e paisagens locais, além das situações as quais nos debruçamos neste trabalho, o que propicia a presença de altos níveis de diversidade. Também são capazes de fornecer microclimas estáveis por milhares de anos (FITZSIMONS; MICHAEL, 2017), tornando-se os principais refúgios de muitas espécies vegetais, considerando as instabilidades ambientais ocorridas ao longo do tempo pretérito, fornecendo condições ideais para que numerosos organismos possam sobreviver fora de sua área de distribuição principal (LENOIR et al., 2017).

No tocante a Paisagem e aos processos ecológicos ligados aos afloramentos rochosos, Burke (2003) chama atenção para alguns pontos principais a serem considerados, dos quais destacamos:

1. Tais áreas são fundamentais em relação as mudanças esperadas nas condições climáticas, devido a maior variedade de condições microclimáticas, portanto, ao criarem nichos mais variados para as espécies, podem se constituir refúgios importantes, fornecendo indicadores úteis das alterações projetadas pela comunidade científica;
2. A fragmentação do habitat nas paisagens circundantes aumenta o isolamento dos afloramentos como localidades não perturbadas pelas atividades humanas. Dessa forma, quanto mais dessas áreas forem protegidas, maiores serão as chances de manter populações sobreviventes da flora e da fauna associadas a essas formas de relevo;
3. Com a degradação do entorno se elevando, os afloramentos rochosos se tornam ainda mais relevantes para a sobrevivência de espécies economicamente importantes, a exemplo de plantas forrageiras.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**



Este trabalho demonstrou que as paisagens da Caatinga, para além do que é divulgado como convencional, apresentam uma diversidade ainda pouco conhecida, inclusive por parte da comunidade científica. Temos em nossas mentes uma cobertura vegetal composta por espécies predominan-

temente xerófilas, espinhentas, de pequeno porte, muitas vezes com baixo adensamento e ausência de biomassa, o que é amplamente retratado por livros didáticos, desde que começamos a estudar os biomas brasileiros, assim como a reprodução desse quadro em imagens nos meios de comunicação de massa, consolidando uma visão estereotipada, em que tantas vezes a análise crítica é anulada por essas primeiras impressões visuais que, longe de serem falsas, também não correspondem, em sua totalidade, ao que existe nessa parte do país.

O comentário anterior nos remete diretamente a Schama (1996, p. 70), para quem "Paisagem é cultura antes de ser natureza; um constructo da imaginação projetado sobre mata, água, rocha...No entanto, cabe também reconhecer que, quando uma determinada idéia de paisagem, um mito, uma visão, se forma num lugar concreto, ela mistura categorias, torna as metáforas mais reais que seus referentes, torna-se de fato parte do cenário".

Interessante destacar que a população que habita o semiárido brasileiro consegue enxergar muito mais diversidade de paisagens nessas terras, em diversas escalas, do que o que normalmente é propagado nos livros e meios de comunicação, o que deve servir como um alerta para que acate-mos, também, o empirismo e o saber popular. Por exemplo, os afloramentos rochosos ilhados que a Ciência classifica como inselbergues, podem ser "serrotes" ou "lajedos" na linguagem e classificação popular, tendo os primeiros uma dimensão vertical acentuada, uma pequena serra, enquanto os segundos apresentam o predomínio de uma dimensão horizontal.

Consideramos que mencionar esse detalhe seja de elevada importância, pois em nossos levantamentos nos afloramentos rochosos do Cariri percebemos, entre outras coisas, que quanto mais superfície horizontal possuíam os "lajedos", estando suas bordas livres de antropização, maior diversidade de vegetação apresentavam, estando ali localizadas grande parte das espécies de domínios fitogeográficos de zonas subúmidas e úmidas relacionadas, enquanto o mesmo não ocorria nos "serrotes". Logo, a visão tradicional popular consegue enxergar melhor algumas particularidades fundamentais que propiciam um melhor entendimento dos dados encontrados.

Por fim, destacamos a necessidade de preservar essas áreas de afloramentos rochosos, a partir de uma visão integradora com o restante das paisagens existentes no semiárido. Fora as relevantes razões biológicas já mencionadas, esses palimpsetos são importantes armazenadores de água, cujo aproveitamento, para além dos recursos vegetais, faz parte da dinâmica hidrológica das bacias dessa parte do país, cujas especificidades também são pouco conhecidas até o momento. Caso isso não ocorra, muitas

dessas estruturas, tal como tem acontecido em diversos lugares do semiárido, podem ser descaracterizadas para produção agrícola ou até mesmo ser transformadas em paralelepípedos, levando assim, a perda de um patrimônio de valor inestimável.

## REFERÊNCIAS



ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, J. J. A. Caatinga do Cariri Paraibano. *Geonomos*, v.17, p.19-25, 2009.

APGAUA, D. M. G. *et al.* Beta-diversity in seasonally dry tropical forests in the Caatinga Biogeographic Domain, Brazil, and its implications for conservation. *Biodivers Conserv*, v. 23, p. 217-232, 2014.

AZEVEDO, G. de. Algaroba. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1961.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. *RA' E GA*, p. 141-152, 2004.

BURKE, A. Determinants of inselbergs floras in arid Nama Karoo landscapes. *Journal of Biogeography*, v.28, p. 1211-1220, 2001.

CÁMARA, R.; DÍAZ DEL OLMO, F. Directrices y Gestión para la Conservación y Desarrollo Integral de un Humedal Centroamericano: Golfo de Montijo (Litoral del Pacífico, Panamá). Panamá: Embajada de España en Panamá, 2004.

CASTRO, I. E. O problema da escala. *In: CASTRO, I. E. de; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. (org.)*. Geografia: conceitos e temas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 117-140, 2003.

CHÁVEZ, E. S.; RODRÍGUEZ, J. M. M.; CAVALCANTI, L. C. S.; BRAZ, A. M. Cartografía de los paisajes: teoría y aplicación. *Revista Ibero-Afro-Americana de Geografía Física e Ambiente*, v. 1, n. 1, p. 7-29, 2019.

COMÍNS, J. S.; MAYORAL, N. P.; CORTIJO, A. A.; RODRÍGUEZ, P. S. O.; GARCÍA, A. C. A. España en mapas: una síntesis geográfica. El primer producto del Atlas Nacional de España del siglo XXI. *Observatorio Medioambiental*, 22, p. 337-352, 2019.

CORRÊA, A. C. B.; TAVARES, B. A.; MONTEIRO, C. Megageomorfologia e morfoestrutura do Planalto da Borborema. *Revista do Instituto Geológico*, v. 31, p. 35-52, 2010.

CORRÊA, R. L. Diferenciação sócio-espacial, escalas e práticas espaciais. *Cidades*, v. 4, n. 6, p. 61-72, 2007.

COSTA, A. C. M.; MORO, M. F.; MARTINS, F. R. Raunkiareian life-forms in the Atlantic Forest and comparisons of life-form spectra among brazilian mais biomes. *Brazilian Journal of Botany*, v. 39, n.3 p. 833-844, 2016.

DURIGAN, G. Métodos em análise de vegetação arbórea. *In: CULLEN, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (orgs.)*. **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba: Editora UFPR, p. 455-478, 2003.

FERREIRA, A. G.; MELLO, N. G. S. Principais sistemas atmosféricos atuantes sobre

a região Nordeste do Brasil e a influência dos oceanos Pacífico e Atlântico no clima da região. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 1, n. 1, p.15-28, 2005.

FITZSIMONS, J. A.; MICHAEL, D. R. Rocky outcrops: A hard road in the conservation of critical habitats. **Biological Conservation**, v. 211, p. 36-44, 2017.

FLORA DO BRASIL 2020. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 14 maio 2018.

FOSTER, J. B. **A ecologia de Marx: Materialismo e Natureza**. Tradução: Maria Teresa Machado. 3.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2011.

**GADELHA NETO, P. C.; BARBOSA, M. R. V. Levantamento Florístico e Fitosociológico em um remanescente de Caatinga no município de Sousa, Paraíba. Série Iniciados, 5. ed. João Pessoa: Editora Universitária UFPB, p. 64-87, 2000.**

**GIULLIETI, A. M; CONCEIÇÃO, A.; QUEIROZ, L. P. de. Diversidade e caracterização das fanerógamas do semiárido brasileiro. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2006.**

**GOMES, P. A algarobeira. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1961.**

**JACOBI, C. M. et al. Plant communities on ironstone outcrops: a diverse and endangered Brazilian ecosystem. Biodivers Conserv, v.16, n.7, p. 2185-2200, 2007.**

**LAGES, G. de A. (org.). Geologia e recursos minerais da Folha Boqueirão SB-24-Z-D-III: estado da Paraíba. Recife: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2017.**

**LENOIR, J.; HATTAB, T.; PIERRE, G. Climatic microrefugia under anthropogenic climate change: implications for species redistribution. Ecography, v. 40, 253–266, 2017.**

**LIMA, I.B.; BARBOSA, M.R. de V. Composição florística da RPPN fazenda Almas, no Cariri paraibano, Paraíba, Brasil. Revista Nordestina de Biologia, v. 23, n. 1, p. 49-67, 2014.**

**LUNGUINHO, R. L. Nos caminhos dos relevos residuais. Contribuição a ecologia de encostas no semiárido brasileiro. Tese. 272 p. UFPB: Programa de Pós-graduação em Geografia, 2018.**

**MAGURRAN, A. E. Medindo a diversidade biológica. Curitiba: Editora UFPR, 2013.**

**MAIA, R. B.; NASCIMENTO, M. A. L. Relevos graníticos do Nordeste brasileiro. Revista Brasileira de Geomorfologia, v. 19, n. 2, p. 373-389, 2018.**

**MARINHO, F. P. et al. Effects of past and present land use on vegetation cover and regeneration in a Tropical Dryland Forest. Journal of Arid Environments, v.132, p. 26-33, 2016.**

MCGANN, T. D. How insular are ecological “islands”? Na example from the granitic outcrops of the New England Batholith of Australia. **Proceedings of the Royal Society of Queensland**, v. 110, p. 1-13, 2002.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MORO, M. F.; LUGHADHA, E. N.; FILER, D. L.; ARAÚJO, F. S.; MARTINS, F. R. A catalogue of the vascular plants of the Caatinga Phytogeographical Domain: a synthesis of floristic and phytosociological surveys. **Phytotaxa**, v. 160, n.1, p. 1–118, 2014.

MORO, M. F. et al. A Phytogeographical Metaanalysis of the Semiarid Caatinga Domain in Brazil. **The Botanical Review**, v.82, p. 91-148, 2016.

MORO, M. F.; SILVA, I. A.; ARAÚJO, F. S.; LUGHADHA, E. N.; MEAGHER, T. R.;

MARTINS, F. R. The role of edaphic environment and climate in structuring phylogenetic pattern in Seasonally Dry Tropical plant communities. **PLOS ONE** 10(3): e0119166, 2015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119166>.

MORO, M. F.; MARTINS, F. R. Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; MEIRA NETO, J. A. A. (orgs.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa: Editora UFV, p. 174-212, 2011.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

OLIVEIRA, R. B. de; GODOY, S. A. P. de. Composição florística dos afloramentos rochosos do Morro do Forno, Altinópolis, São Paulo. **Biota Neotropica**, v. 7, n. 2, p. 37- 47, 2007.

PARAÍBA. Decreto N° 25.083 de 08 de Junho de 2004. Cria a Área de Proteção Ambiental do Cariri, no Estado da Paraíba, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado da Paraíba, João Pessoa, 2004.

POREMBSKI, S. Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. **Brazilian Journal of Botany**, v. 30, n. 4, p.579-586, 2007.

POREMBSKY, S.; SEINE, R.; BARTHLOTT, W. Factors controlling species richness of inselbergs. In: POREMBSKY, S.; BARTHLOTT, W. (org.). **Inselbergs: biotic diversity isolated rock outcrops in tropical and temperate regions**. v.146, Berlin: Springer Verlag, p. 451-481, 2000.

PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (orgs.). **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 3-73, 2005.

PROBIO, Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira. **Seminário sobre Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga**, 2000. Disponível em: [www.biodiversitas.org/caatinga](http://www.biodiversitas.org/caatinga). Acesso em: 20 fev. 2020

QUEIROZ, L. P. The Brazilian Caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. In: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. (org.). **Neotropical Savannas and Seasonally Dry Forests: Plant diversity, Biogeography, and conservation**. Boca Raton: Taylor & Francis, p. 121-157, 2006.

RITO, K. F.; ARROYO-RODRIGUEZ, V.; QUEIROZ, R. T.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Precipitation mediates the effect of human disturbance on the Brazilian Caatinga vegetation. **Journal of Ecology**, v. 105, n.3, p. 828-838, 2017.

SAMPAIO, E. V. S. B. Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M. A. *et al.* (org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: MMA, p. 29-48, 2010.

SAMPAIO, E. V. S. B.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. A vegetação lenhosa das ecorregiões da Caatinga. In: JARDIN, E. A. G.; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (org.). **Desafios da Botânica brasileira no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal**. Belém: Sociedade Brasileira de Botânica, p. 85-90, 2003.

SAMPAIO, E. V. S. B.; MENEZES, R. S. C. Perspectivas de uso do solo no semiárido nordestino. In: ARAÚJO, Q. R. de (org.). **500 anos de uso do solo no Brasil**. Ilhéus: Editus, p. 339-363, 2002.

SANTOS, M. P. A Paisagem como imagem e representação do Espaço na Geografia Humana. **GEOSP**, v.14, n. 2, p. 151-165, 2010.

SARTHOU, C.; VILLIERS, J. F.; PONGE, J. F. Shrub vegetation on tropical granitic inselbergs in French Guiana. **Journal of Vegetation Science**, v. 14, n.5, p. 645-652, 2003.

SCHAMA, S. **Paisagem e memória**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SCHUT, A. G. T.; WARDELL-JOHNSON, G.; YATES, C. J.; KEPPEL, G.; BARAN, I.; FRANKLIN, S. E.; HOPPER, S. D.; VAN NIEL, K. P.; MUCINA, L.; BYRNE, M. Rapid characterization of vegetation structure to predict refugia and climate change impacts across a global diversity hotspot. **PLOS ONE** 9(1): e82778, 2014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082778>.

SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (orgs.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

SOUZA, B. I.; ARTIGAS, R. C.; LIMA, E. V. R. Caatinga e desertificação. **Mercator**, v. 14, n. 1, p. 131-150, 2015.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço Geográfico uno e múltiplo. *In*: SUERTEGARAY, D. M. A.; BASSO, L. A.; VERDUM, R. (org.). **Ambiente e Lugar no Urbano: a Grande Porto Alegre**. Porto Alegre: Editora UFRGS, p. 13-34, 2000.

TURNER, F. **O espírito ocidental contra a Natureza: mito, história e as terras selvagens**. Tradução: José Augusto Drumond. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

VITTE, A. C. O desenvolvimento do conceito de Paisagem e a sua inserção na Geografia Física. **Mercator**, v. 6, n. 11, p. 71-78, 2007.

WANG, D.; SHEN, Y.; JIN HUANG, Y.L. Rock outcrops redistribute Organic Carbon and nutrients to nearby soil patches in three karst ecosystems in SW China. **PLOS ONE** 11(8): e0160773, 2016. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160773>.

YATES, C. J. *et al.* High species diversity and turnover in granite inselbergs floras highlight the need for a conservation strategy protecting many outcrops. **Ecology and Evolution**, v.9, n. 13, p. 7660-7675, 2019.

# NUVENS, NÉVOAS E NEBLINAS: DESCORTINANDO PAISAGENS CLIMÁTICAS NA ZONA DA MATA MINEIRA



Edson Soares Fialho

## PRÓLOGO

O tempo e o clima influenciam na rotina diária das pessoas em todas as partes do planeta, mas, em um determinado momento da história da ciência, o determinismo climático que correspondente a necessidade do homem submeter à maior parte da natureza as suas vontades, surgiu e permaneceu até recentemente como o pensar científico dominante, desafiado apenas por alguns imprudentes e confrontado apenas por uns poucos afortunados.

Todavia, segundo Lee (1968, p. 317), o mais irônico disso é notar que expoentes notáveis só foram ouvidos nos primeiros anos deste século XX, em um momento em que já havia provas da falácia. Contudo, parece que alguns pesquisadores se tornaram mais especializados na defesa de teorias ultrapassadas do que na exposição de conceitos que realmente demonstrem uma explicação racional coerente.

Seja como for, minha incursão no campo da climatologia cultural não advém do determinismo climático, que ocasionou um certo desprezo pelo conhecimento climático, mesmo o clima sendo um fator adjuvante, na tentativa de compreensão da realidade. O momento do despertar inicial decorre da conferência de abertura do XIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica (SBCG), realizada em novembro de 2018, na cidade de Juiz de

Fora<sup>21</sup> e proferida pelo Professor Hugo Romão Aravena sobre a *Geografia Física Crítica, Topoclimatologia andina e o extrativismo mineiro no Salar de Atacama*<sup>22</sup>. Durante a apresentação, chamou-me a atenção quando o professor se referiu ao termo *Topoclimatologia Cultural* e a perda do significado do clima às pessoas, na medida em que o uso da geotecnologia transforma o clima em um parâmetro modelar calculável, afastando o real significado social do clima.

Essa intersecção entre o social e o natural desde sempre foi o foco das preocupações da Climatologia, mas parece que este nicho vem sendo distorcido novamente, por meio da temática das Mudanças Climáticas Globais.

Atualmente, com o debate das mudanças do clima, verifica-se que as relações humano-atmosféricas se tornam cada vez mais integradas, principalmente quando observa-se que os governos dos países acabam criando uma narrativa de e para a Climatologia.

Nesse sentido, os estudos do clima despertam maior interesse da sociedade, na mesma medida em que esse saber científico, tido por muitos como a única verdade inquestionável, distancia-se dos demais saberes, muitas vezes os desqualificando, pois apenas a Ciência, por meio das instituições de pesquisas, pode dizer se algo é verdade ou não. Com isso, os demais tipos de conhecimento, que convivem com o mesmo clima, não merecem o mesmo crédito, mesmo considerando que o contato entre um indivíduo e o seu meio ao redor ocorre por meio dos sentidos humanos.

## DESCORTINANDO O INVISÍVEL



Em 2006, quando comecei a trabalhar na Universidade Federal de Viçosa (UFV), a Zona da Mata Mineira era quase uma desconhecida para mim, mas após 16 anos posso dizer que a conheço um pouco melhor, muito em razão das pesquisas no âmbito da Climatologia<sup>23</sup>, em que busquei compre-

21 FIALHO, E. S. Uma cidade alterosa: Pensamentos, Progressos e Perspectivas da Climatologia. **Revista Entre-Lugar**, 2019. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/9732>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

22 A palestra foi publicada posteriormente na Revista Brasileira de Climatologia (RBC).

23 FIALHO, E. S. Experimentos climáticos realizados pelo BIOCLIMA da UFV na Zona da Mata Mineira. In: CHRYSOSTOMO, M. I.; FARIA, A. L.; IORIO, G. S. (org.). **Espaço, Dinâmicas territoriais e apropriações**. Viçosa: Editora UFV, 2021. p. 169-194. 280p. e FIALHO, E. S. *et. al.* Proximidades e contendas: uma análise das diferenças entre parâmetros climáticos ao longo do *Transect* Ponte Nova-Ubá, na Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, Volume Especial: Dossiê Climatologia de Minas Gerais, p. 357-368, 2018.

ender inicialmente a dinâmica climática em escala topoclimática<sup>24</sup> em um *transect* entre as bacias hidrográficas do rio Doce e Paraíba do Sul.

Essa paisagem agora vivenciada e experienciada, acompanhando o pensamento fenomenológico, é versada por meio da imagem (PELLITERO, 2011, p. 155), pois não só nos fornece uma informação visual, mas também uma experiência existencial. Na imagem, quando examinada de um ponto de vista fenomenológico, a mediação entre o ser humano e o mundo não ocorre apenas por meio das sensações. O espaço da percepção das imagens não é limitado a um espaço afetivo, pois ele se conecta a intimidade, a compreensão da realidade, por meio do pensamento e do sentimento, com a externalidade e o contato com o mundo através dos sentidos, incluindo a visão.

Sobre isso, Collot (2018, p. 2) afirma que “[...] não há razão para reservar a noção de paisagem aos espaços naturais ou ao ambiente rural [...]”, como as tradições artísticas e literárias nos levam a fazer, seja a poesia bucólica, ligada ao *locus amoenus*, a pintura clássica, a estética do sublime, ou a exaltação da natureza selvagem na cultura norte-americana, porque as transformações advindas das atividades humanas favoreceram o surgimento da cidade. Ainda segundo o mesmo autor, a paisagem não é apenas um modelo para as artes e o pensamento, ela é também e principalmente um ambiente de vida.

Segundo Oliveira Junior (2009, p. 19), para compreender a paisagem é necessário educar os olhos, a fim de valorar certos temas, cores e formas, mas, sobretudo, construir um pensamento sobre o que é ver, sobre o que são nossos olhos como instrumentos condutores do ato de conhecer, levando-nos mesmo a acreditar que ver é conhecer o real, é ter esse real diante de nós. O mesmo autor (op. cit., p. 24) afirma que “[...] criar uma imagem do espaço é grafar um pensamento espacial, uma geo-grafia [...]”. Ou seja, a paisagem é uma imagem miniaturizada do mundo, que organiza o pensamento a fim de atribuir uma ordem para a compreender e, em suma, para nos situarmos nele. (COSGROVE, 2002).

Conforme Lois e Hollman (2013), as imagens geográficas partilham desse desejo e buscam selecionar, ordenar e sistematizar a informação, mas as imagens incorporam sugestões visuais, na medida em que não são espelhos da realidade: elas são narrativas visuais sobre o real.

Nesse contexto de narrativas, a paisagem, segundo Correa (2012, p. 48), é um dos caminhos para investigar a relação das sociedades com a

---

24 FIALHO, E. S. Topoclimatologia: Estudo de caso do *transect* Ponte Nova-Ubá, na Zona da Mata Mineira. **Humboldt** - Revista de Geografia Física e Meio Ambiente, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, 2021.

terra, que ao longo do tempo tem sido descrever paisagens pretéritas<sup>25</sup>. Porém, quando observa-se as publicações dos últimos dez anos da História, Geografia, Antropologia, e Arquitetura sobre essa temática, ficamos atordoados com tal diversidade de enfoques e de testemunhos investigados.

Com base na assertiva de Correa (op. cit), podemos dizer que há inúmeras noções acerca do conceito de paisagem, o que demonstra, por outro lado, um revigoramento dos estudos sobre paisagem no Brasil e no exterior, impulsionados pela proeminência que tem-se dado à questão ambiental. Por outro lado, Alves (2013, p. 184) diz que:



[...] a discussão sobre as diversas mudanças na paisagem, como consequência da industrialização e da exploração dos recursos naturais, tem se afirmado como pauta contemporânea para todos que se preocupam com a sobrevivência de nosso mundo e sua habitação sustentável.

Com essa perspectiva, o discurso ecológico vem penetrando em diferentes áreas de pensamento em busca de novos paradigmas de existência que possam deter a destruição da vida natural e humana.

Frente a essas demandas, a paisagem não pode ser compreendida como um *pré-dado*, espaço inerte pré-existente e indiferente, mas como um dado *construído*, envolvendo percepção, concepção e ação. Constitui-se, assim, como uma estrutura de sentidos, uma formulação cultural e até mesmo uma construção subjetiva do passado, recolhendo memórias e experiências, e reconfigurando o mundo, projetando o futuro, tornando a paisagem um pensamento, mediada por uma rede pluralizada de linguagens, por meio, muitas vezes, da leitura, da produção de formas e cores, gestos e expressões, sinais e linhas, que se produz e se transforma em uma experiência de metamorfose do sujeito.

Nesse sentido, eu termino esta parte da apresentação do conceito de paisagem, com um pensamento de Ab`Saber (2003, p. 9):

[...] a paisagem é sempre uma herança. Na verdade, ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança dos processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades.

---

25 Paisagem pretérita é aquela que é percebida pelos olhos e representada seja em documentos escritos, pinturas, mapas ou fotografias (CORREA, 2012, p. 48).

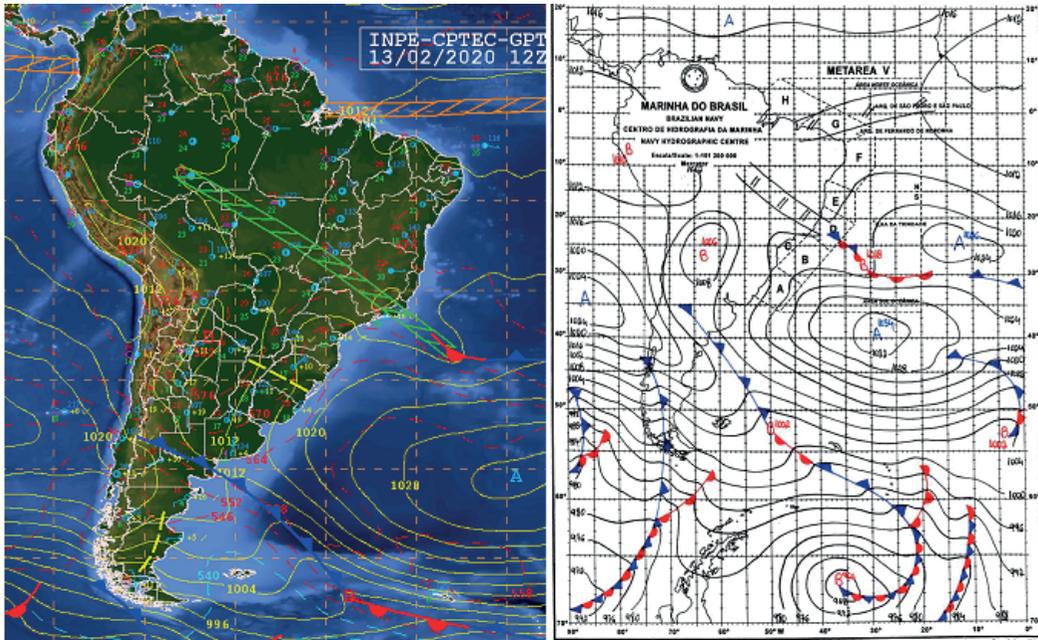


Embora a paisagem possa ser adjetivada de inúmeras maneiras, poderíamos dizer que existem paisagens climáticas? O clima, elemento abstrato e etéreo da natureza, pode ser retratado, segundo Palsky (1984) e Doiny (2013), por meio de mapas meteorológicos e temáticos, que descrevem e ilustram um tema não ancorado no concreto da superfície, mas que participa da tradição cartográfica, que não contempla necessariamente cartógrafos, mas profissionais de outras áreas profissionais, tais como meteorologistas e *designers* de infografias, e meios de comunicação.

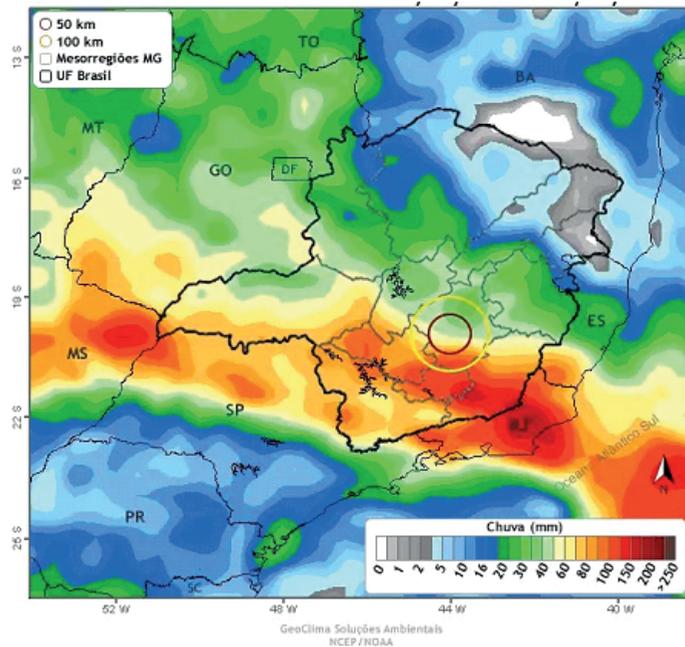
A introdução de técnicas de registro visual em altura (como satélites, *drones*, fotografia em sondas de rádio e balões) nas práticas meteorológicas possibilitaram um olhar “de cima” no momento do registro. Nesses termos, os satélites terrestres de observação e a consequente visibilidade dos fenômenos naturais em escalas não humanas substituem os esforços da imaginação que caracterizam os mapas meteorológicos (Figuras 1a e 1b), disponibilizados por órgãos como o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e a Diretoria de Hidrologia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil, com o intuito de disponibilizar informações sobre a previsão do tempo, bem como assessorar com informações sobre as condições de risco, por meio da previsão do tempo, como também do total de chuva que pode vir a precipitar (Figura 1c).

No entanto, nem sempre foi assim. Enquanto grandes segmentos da população proferem uma atenção mínima ao clima e à previsão do tempo (que pode ser útil para o planejamento de atividades da vida diária), existe um grupo para o qual a observação do tempo é uma atividade praticada diariamente, por meio da observação de elementos da natureza que servem de indicador da mudança ou não do tempo, como a presença de nevoeiros (Figura 2), que segundo ditado popular é um prenúncio de tempo bom, pois: “cerração baixa, sol que racha”.

Figura 1. Imagem de Satélite e Carta Sinótica na América do Sul.  
Organizado pelo Autor.



A - Imagem de Satélite GOES 16 IR - Dia 13/2/2021 – 10 GMT. Fonte: INMET – B - Carta Sinótica - Dia 13/2/2020 – 12 GMT Fonte: DHN.



C – Mapa de Previsão de pluviosidade para as mesoregiões de Minas Gerais (11 a 15 de Fevereiro de 2020. Fonte: GEOCLIMA

Figura 2. Nevoeiro em momentos da manhã.

Praça da Igreja Matriz de Santo Antônio, na cidade de Teixeira-MG. A – Final da manhã, 11h00min. B – Por volta das 9h00min, início da dissipação do nevoeiro. C – 7h00min, visão horizontal de 50mm. D. 6h00min, visão horizontal inferior a 100m.

Crédito: Edson S. Fialho (maio de 2008).



Embora a história da observação amadora do tempo atmosférico seja extensa (HARLEY, 2003; RONCOLO *et al.*, 2003; FIALHO, 2013; TADDEI, 2017 e FERNANDES e FIALHO, 2018), pouco tem sido dito sobre a relação entre o cotidiano trabalho de observadores amadores apaixonados do tempo. Por outro lado, as instituições regionais ou nacionais, que utilizam uma variedade de fontes para gerar previsões oficiais, utilizam uma linguagem que oferece dificuldade de compreensão, dificultando, por sua vez, o entendimento, a apropriação e tomada de decisão por parte das comunidades locais, que também são excluídas em grande parte do processo de produção nacional e global de previsões científicas (principalmente acerca da temática das Mudanças Climáticas). Nesse contexto, cabe destacar que

a previsão do tempo também remete à preocupação da preservação da vida pois, segundo Taddei (2017, p. 29), a necessidade de prever a qualidade de colheitas ou as estações chuvosas, bem como guerras, resultados eleitorais, casamentos, doenças e boa ou má sorte em geral parece ser elemento central de como os grupos sociais se imaginam e se organizam.

Essa mudança ou imposição de uma nova visão do mesmo fenômeno, utilizando outras linguagens para todos os seres vivos do planeta Terra, distancia a compreensão e subjugam os saberes tradicionais não baseados em conhecimento científico.

O clima tem um papel na formação do indivíduo, no entendimento de seu espaço, e a climatologia é uma área essencial para a compreensão da espacialização e organização social, uma vez que a ação do clima se relaciona diretamente com os demais elementos da natureza, e com os elementos sociais e econômicos. Logo, sua compreensão é de suma relevância para formar um indivíduo consciente de seu espaço.

Na escala do indivíduo, o clima, por meio da sucessão habitual do tempo, é vivenciado em nossas experiências de vida moderna de muitas maneiras, em observações sobre o que fazemos ou estamos prestes a fazer, facilitando nossas interações sociais cotidianas e pontuando nossas rotinas diárias (GOLINSKI, 2003, p. 19).

De acordo com Strauss e Orlove (2003, p. 3), todos os seres humanos experimentam as variações nas condições atmosféricas e meteorológicas; fenômenos que chamamos de clima e tempo atmosférico. De fato, todos os animais terrestres, exceto, talvez, os que vivem em cavernas, experimentam essas variações.

Atualmente, na condição da vida moderna, podemos dizer que as sociedades se tornaram mais conscientes das condições climáticas, principalmente, dos momentos de excepcionalidade (MONTEIRO, 1991 e 2001) e seus efeitos: enchentes, tempestades, nevascas, tornados e furacões, mesmo quando ocorrem do outro lado do mundo.

Isso, por sua vez, tem nos propiciado uma certa proteção contra algumas das ameaças enfrentadas pelas comunidades ambientalmente mais vulneráveis, mas, em outras condições modernas, têm levantado novas preocupações sobre o clima e como ele pode perturbar nossa vida. Contudo, independentemente das atuais preocupações, a relação do tempo e clima sob determinados lugares pode vir a gerar uma particularidade, também em função das condições atmosféricas, acompanhada por uma variabilidade atmosférica singular, o que pode vir a caracterizar uma paisagem climática que, neste momento, aproveito para conceituar como algo não uniforme, como se compreendesse o caráter e função da comunicação

de uma unidade climática, em que os padrões dos elementos climáticos seguem um padrão. Esse exercício se deve ao fato de identificarmos que a Natureza culturalizada (TADAKI *et al.*, 2012) não é apenas padrão. Contra essa evidência é difícil argumentar, na medida em que a paisagem não é apenas, no contexto atual, resultado de uma combinação de aspectos físicos.

As cidades, ao crescerem, alargam seu tecido urbano e a suas densificações populacionais, tornando-se, em alguns casos, territórios urbanos, o que por sua vez, promove alterações significativas (Figura 3). Com isso, a ideia da construção da paisagem surge e, conseqüentemente, modifica a relação física da troca de energia com a baixa atmosfera, modificando o clima em escalas inferiores. Ainda que o clima (na escala regional) também forje a identidade territorial, aqui cabe dizer, sem determinismos, que existe essa influência, que pode ser consolidada, corroborada e construída, ao longo do tempo, refletindo o processo de ocupação. Com isso, podemos compreender porque uma atividade econômica pode ou não ser encontrada em um determinado lugar, mesmo com as condições potenciais, produzidas pelo clima.

Figura 3. Meio urbano sob domínio de mar de morros.  
Paisagem climática urbana de Viçosa-MG.  
Crédito: Valdir Steinke, 2 de outubro de 2018.



Como exemplo, tomemos uma região montanhosa que, por ter características de clima frio, favoreça a produção de uvas, a fim de produzir

vinho. Como a história de ocupação ali foi alavancada pela produção de gado, no entanto, a população, por não ter a tradição e conhecimento da produção da uva, mesmo residindo em local favorável para tal, não produz vinho; algo decorrente dos primeiros habitantes não terem introduzido ali o cultivo da uva.

Isso corrobora a ideia de um topoclima cultural, que Romero e Albarrán (2016) intitulam de Socioclima, o que, segundo os autores, é a conjugação dos conhecimentos, valores, práticas e gestão de territórios, que em última análise contribuem para a identidade comunitária, compreendendo elementos e significados físicos, abstratos e sobrenaturais, gerando uma representação híbrida que também chega à água através de territórios e redes.

Além disso, Meza Aliaga *et al.* (2020) destacam que existe uma diversidade nas formas de conceber e lidar com a variabilidade climática em função dos contextos geográficos e culturais específicos, ainda mais no atual cenário de mudanças climáticas.

A partir dessas observações, Thones e McGregor (2003, p. 178) propuseram que a climatologia cultural incluísse “o estudo dos processos, interações e feedbacks entre as componentes físicas e humanas do sistema climático a uma variedade de escalas temporais e espaciais”.

A partir do exposto, acredito que seja possível espacializar as unidades topoclimáticas culturais, o que, de certa maneira, aproxima-se de uma tentativa de identificar o perfil de identidade de um lugar, onde o clima é compreendido como elemento adjuvante, que contribui para a condição de formação e de ocupação do território, o que se aproxima do conceito de Gênero de Vida, elaborado por Sorre e proposto por Vidal (BESSE, 2006).

A Geografia, ao estudar a paisagem, utiliza de outros meios de conhecimento, como a análise estatística e a histórica da evolução da apropriação da terra, com base em documentos de arquivos, que servem apenas para precisar, contemplar e ratificar as ideias que extraímos do estudo direto da natureza. Todas as ideias de um biogeógrafo são extraídas da contemplação da paisagem; é preciso estar no meio da natureza para sentir o ritmo de sua vida (SORRE *apud* BESSE, 2006, p. 64). Jean-Marc Besse sugere que a Geografia oitocentista estabeleceu outra relação com o visível, que não nega a representação estética – sobretudo se pensarmos que os escritos de Vidal nos conduzem a uma homenagem à diversidade regional e de gêneros de vida na França, mas que, a partir de uma fruição estética, busca produzir um conhecimento aprofundado.

Isso quer dizer que a paisagem, em sua dimensão aparente, revela uma história, e por conta disso, na etapa seguinte deste trabalho buscarei delinear, como um primeiro exercício de construção, os limites das paisa-

gens climáticas da Zona da Mata Mineira (que levam em conta não apenas as condições de tempo predominante) e como esses auxiliaram na configuração de unidades territoriais com certa identidade, elaborada a partir do modo de vida e suas relações econômicas, e seu histórico, ocupação e transformação ao longo do tempo.

## **A CONSTRUÇÃO DA IMAGEM DA ZONA DA MATA MINEIRA PELOS VIAJANTES**



Segundo Espindola (2005, p. 65), a instalação do Poder Régio na região se pautou na política de busca de novos territórios, com vistas a facilitar o escoamento da produção até a Corte, voltando-se para localidades ligadas à Zona da Mata mineira, com especial destaque para os afluentes dos rios Doce e Pomba.

De acordo com Carrara (1999, p. 10), a ocupação da terra e o acesso à terra na Zona da Mata Central (que abrange a margem esquerda do rio Pomba até o alto do vale do rio Doce e daí para o leste do Espírito Santo, o que corresponde aos atuais municípios de Ervália, Guiricema, Visconde do Rio Branco, Senador Firmino, Ubá e a parte setentrional dos rios Pomba, Mercês, Espera, Viçosa e Teixeiras) abarcavam no início do século XIX duas áreas distintas. Uma constituída pelos aldeamentos indígenas do Presídio, do Guido-Wal e de Manoelburgo (núcleos dos atuais municípios de Visconde do Rio Branco, Guidoal e Muriaé) e outra onde a presença indígena era relativamente menor, no vale do ribeirão Ubá entre esses três aldeamentos e o antigo aldeamento do rio Pomba, fundado em 1768.

Essa região apresentava dificuldades relacionadas às variações climáticas, tornando complexo o processo de incorporação dessas áreas, conforme posto por Saint-Hilarie (1938, p. 106):

[...] Meteorologicamente entende a Zona da Mata mineira como uma região de variações climáticas diversas alterando conforme a altitude. As chuvas predominam na primavera e verão, iniciando no final de setembro e diminuindo em março. No verão, entre os meses de novembro a fevereiro nas margens do rio Pomba e do rio Paraíba, a Zona da Mata apresenta um calor "fortíssimo e estafante" o que poderia ser amenizado em locais mais elevados e próximos a grotões, no qual a abundância de água aumenta a unidade do ar refrescando os dias de sol intenso.

Também havia a dificuldade advinda da morfologia associada a presença da mata ainda fechada, como observa no relato de Spix (2017, p. 86):

No dia seguinte, perto da venda das Duas Irmãs, passamos pelo fundo de cascalho, na junção dos rios Turvo e Piranga, e cavalgamos por uma região montanhosa, coberta de mata. **Nuvens tímidas e neblina** (*grifo nosso*) envolviam frequentemente os topos do Mato dos Purus, e nos faziam recordar o outono de nossa pátria. Ao cair da noite alcançamos um vale alto e bonito e achamos agasalho numa fazenda perto da Capela de Santa Rita. Muito mais penosa viagem foi a do dia subsequente; mal havíamos cortado o vale alagadiço, achamo-nos diante da espessura de uma mata, *na qual parecia nunca haver penetrado o sol*. A formação de gnaisse e de granito, que aqui aflora em alguns lugares, lembrou-nos ainda mais do que antes, junto com o gênero de vegetação, que havíamos saído da região alpina do micaxisto e do xisto argiloso e dos campos abertos, e que de novo alcançávamos a região da serra do Mar. *A picada ficou tão estreita, que a custo passava uma mula atrás da outra; escura como o Inferno de Dante fechava-se a mata, e cada vez mais estreita e mais íngreme, a vereda nos levou por labirínticos meandros, a profundos abismos, por onde correm águas tumultuosas de riachos, e, ora aqui, ora ali, jazem blocos de rocha solta.*

Por fim, havia a presença dos aldeamentos indígenas, que causavam receio e temor por parte dos viajantes, como relata Spix (2017, p. 288):

Quando chegamos à primeira fazenda na planície, topamos com diversos desses indígenas, ora armados, ora sem armas, e que pareciam viver em boa harmonia com os mulatos e negros ali residentes. Fomos ao encontro deles saudando-os amigavelmente; eles viraram as costas, mudos e desconfiados, mas afinal aceitaram as miçangas, facas e outros presentes, que lhes oferecemos. Também os pardos e os pretos não se mostravam nada contentes com a nossa presença, tanto partilharam com aqueles a selvageria e barbaridade do lugar. Sentimo-nos, portanto, pouco confortáveis nesse meio, e passamos a noite em claro, não sem receio de uma agressão, num paiol de milho que mal nos resguardava, e às nossas cargas, da chuva, que caía em bátegas. **Névoas espessas** (*grifo nosso*) penduravam-se ainda nos topos das altas árvores da mata, quando partimos de manhã para alcançar a meta de nossa viagem, o presídio de São João Batista, aonde chegamos ao meio-dia. Este lugarejo consta de umas trinta casas; era cercado de espessas matas virgens, ou, no sítio onde essas foram desbastadas, de prósperas roças.

## PAISAGENS CLIMÁTICAS DA ZONA DA MATA MINEIRA

Segundo Hulme (2009 e 2010), o clima no seu sentido físico deve ser analisado simultaneamente à distribuição espacial e temporal da sociedade e sua cultura. Os climas, como as paisagens, se territorializam, resultando numa diferenciação e até mesmo numa segregação, que gera injustiças ambientais. Independentemente de estarmos em um momento de pensamento “politicamente correto” (COLLISCHONN e FIALHO, 2007). Nesse sentido, a paisagem também é uma construção sociocultural híbrida, que se associa às condições humanas e aos ritmos dos estados de tempo, condicionando o ritmo da vida, como a época de semear e colher a lavoura.

Com base nessa colocação acima, elaborei um mapa, que significa um primeiro esforço de sintetizar as informações não apenas climáticas, mas também as oriundas das percepções e compreensões das relações humanas (Figura 4 e Tabela 1). O presente ensaio delimitou quatro unidades de paisagens climáticas, sendo que a primeira figura remete a um mapa com rigores cartográficos, cujos limites utilizados foram os traços dos limites político-administrativo dos municípios, que somados à morfologia da paisagem e aos aspectos econômicos, sociais e culturais forneceu os elementos para a definição desse primeiro esboço.

As conexões entre as paisagens e os climas são dinâmicas e complexas. O contexto da paisagem climática se estende além do balanço radiativo da superfície e da baixa atmosfera, muito embora as paisagens físicas não sejam inertes nesse processo de constituição do clima. Os seres humanos, ao serem integrados ao geossistema (paisagem), influenciam e são influenciados. As paisagens não são mais apenas geobiofísicas, mas culturais e políticas, o que proporciona as condições para a emergência de paisagens climáticas distintas em múltiplas escalas.

Figura 4. Paisagens climáticas da Zona da Mata Mineira.  
 Fonte: IBGE. Organizado por Larissa Santos.

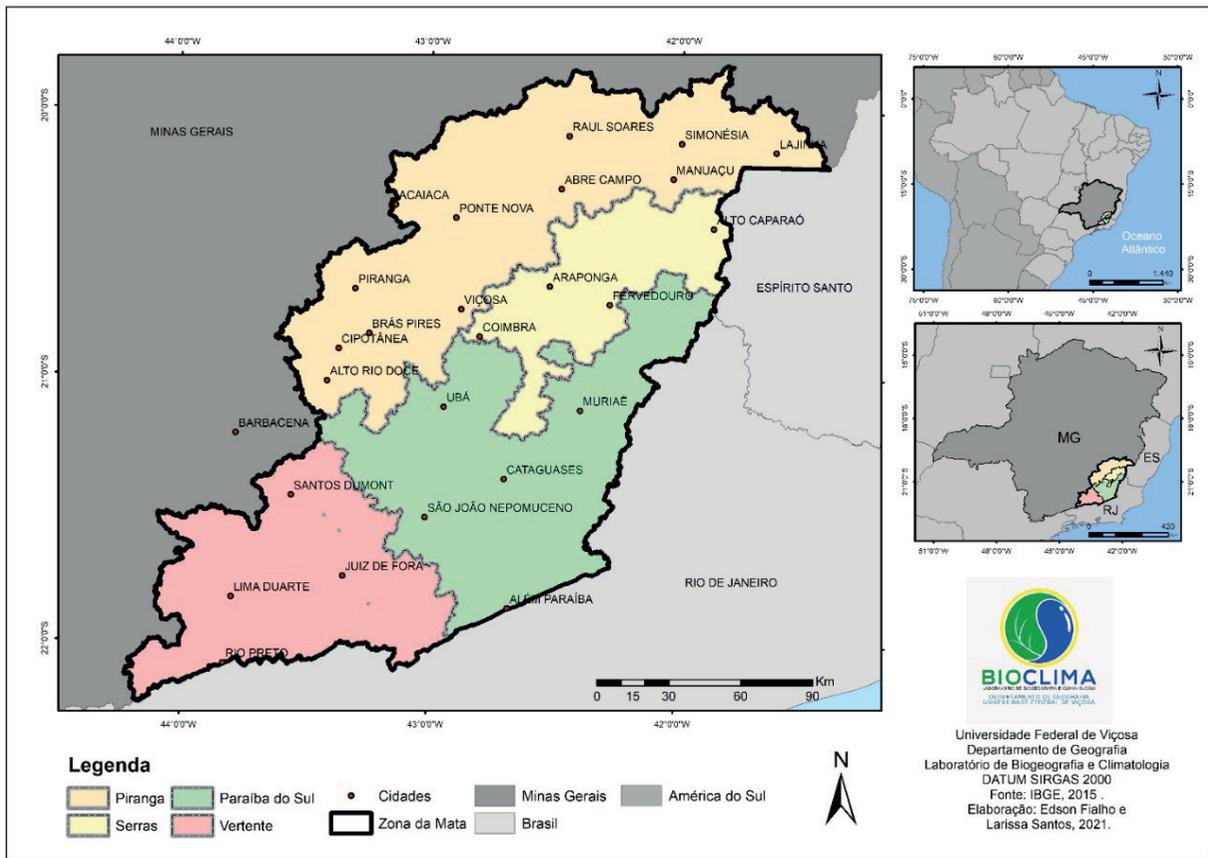


Tabela 1. Características das unidades topoclimáticas culturais.  
Organizado pelo Autor.

Topoclimas Culturais		Características
I	<b>Vertentes</b>	Em meados do século XX, a região foi utilizada como paisagem de cura, por meio da criação de sanatório para cura da tuberculose e outras doenças do aparelho respiratório. O clima frio favorece a produção de queijo artesanal, propício para o processo de maturação; entre suas características estão: casca semidura, firme, de cor amarelo-palha, textura fechada que pode apresentar algumas olhaduras. Por causa da sua proximidade com o Rio de Janeiro e com grandes cidades como Juiz de Fora, a região é uma localidade de interesse para a instalação de montadoras de veículos e outras indústrias. O relevo acidentado guarda a história de ocupação, atraindo turismo histórico para cidades pequenas, além da presença de um Parque de Proteção Integral denominado Parque Estadual de Ibitipoca.
II	<b>Piranga</b>	Situa-se em área periférica da Zona da Mata, entre 500 e 900 metros de altitude, com relevo fortemente dissecado e/ou montanhoso, abrangendo a bacia do rio Piranga, mais a porção nordeste, nas proximidades do Alto do Caparaó. O clima não é tão quente quanto o topoclima Paraíba, que não é favorecido pela chegada dos ventos do quadrante Norte. Em relação aos aspectos culturais, é uma localidade de ocorrência de festas religiosas (Nossa Senhora das Graças, Festa do Rosário e caminhos da fé, quando da data de comemoração de Nossa Senhora Aparecida) e festejos relacionados a Cachaça, com destaque ao município de Presidente Bernardes.
III	<b>Paraíba</b>	Com cota altimétrica variando de 300 a 450 metros de altitude, possui relevo ondulado ou fortemente ondulado. Os vales, com fundos planos, frequentemente apresentam várzeas. Esta região, por estar envolta na Serra do Brigadeiro, principalmente no entorno de Ubá, fica abrigada da ação dos ventos, o que favorece o aumento do desconforto térmico. A localidade de Muriaé, que se estende para Itaperuna, no Estado do Rio de Janeiro, também é muito quente e com ventos fracos. Essa característica climática favorece a produção de frutas, tanto que nesta região existem duas grandes empresas de produção de suco em polpa: a TIAL em Visconde do Rio Branco e a BELA ISCHIA em Astolfo Dutra. Possui também um polo moveleiro, que se estende por 22 município no entorno de Ubá, chegando a BR-116.

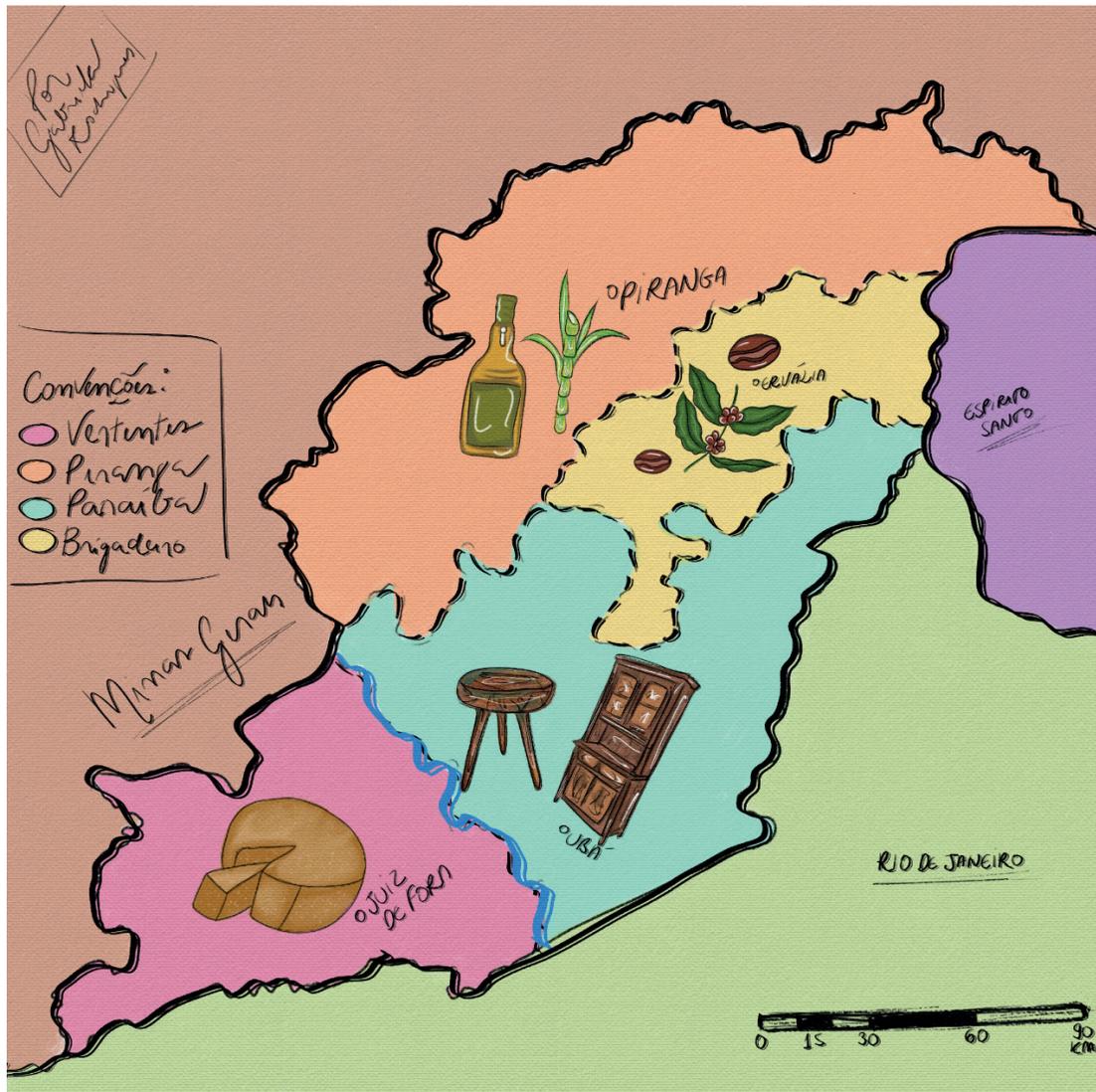
IV	<b>Brigadeiro</b>	Localidade de café e pequeno produtores agrícolas. Região cujas curvas de nível varia de 500 a 1.985 metros de altitude (Pico do Soares), com uma paisagem que intercala pastagens e cultivos de subsistência, tendo destaque a lavoura de café, principalmente, no entorno da Serra do Brigadeiro, especialmente nos municípios de Ervália e Araçuaia, que apresentaram grande crescimento nos últimos 10 anos. Na região do Brigadeiro existe a Unidade de Proteção Integral da Serra do Brigadeiro, que apresenta a vegetação Mata Atlântica, intercalada com Campos de Altitude e afloramentos rochosos. Além de ser considerado um paraíso botânico, o Parque se constitui num ecossistema rico em espécies vegetais como: bromélia, peroba, ipê, orquídea, cajarana, jequitibá, óleo-vermelho, palmito doce, cactus, dentre outras espécies.
----	-------------------	--

A compreensão dessas pode auxiliar num melhor entendimento do processo de formação e interação entre as condições do clima e as decisões dos grupos humanos na relação com o ritmo dos tempo em uma determinada paisagem, como também permite esclarecer as mudanças que podem ter ocorrido no passado, permitindo traçar uma linha do temporal, a fim de entender como as transformações na paisagem podem ter influenciado em alterações do clima em diferentes escalas, podendo chegar a escala do cotidiano, inserida no meio urbano, como Romero e Mendes (2021) constataram, quando se observa que o clima, nos espaços urbanos, tem sido privatizados, fragmentados e gentrificados, como resultado da segregação e injustiça ambiental.

Nesse sentido, as condições atmosféricas do meio urbano construído socialmente tem, no seu interior, as condições dos parâmetros climáticos controlados pelas condições de infraestrutura urbana, que dependem das condições socioeconômicas das paisagens mosaicos dos centros urbanos. Conforme Romero e Mendes (2020) destacam: os climas urbanos em diferentes escalas podem ser caracterizados pela presença de arquipélagos, corredores ou pontos de frio e umidade e ventilação, caracterizando um processo de comodificação do clima da cidade.

A segunda representação ocorre na forma de um croqui (Figura 5), em que há uma licença poética da interpretação dessas paisagens climáticas, o que permite acessar por meio de outra linguagem possibilidades de interpretação e comunicação de informação, transbordando os limites do pensamento cartesiano e positivista.

Figura 5. Paisagens climáticas da Zona da Mata Mineira, sob uma perspectiva artística.  
Organizado por Gabriela Rodrigues da Silva



Não que tal pensamento seja de todo ruim, mas não permite um olhar distinto dos ditames criteriosos da informação geoestatisticamente válida, oferecendo uma conjugação de informações justapostas que, no entanto, não encarnam o sentido, a sensação e o entendimento abstrato deste autor, que almeja, a partir de uma intencionalidade, provocar o leitor a viajar em uma leitura que permita acessar os valores, símbolos e emoções daqueles que visualizam um croqui e assim, quem sabe, estabelecer um diálogo entre o leitor e a imagem retratada, que não mais pertence a este autor.

A primeira imagem, intitulada *Vertente* (Figura 6), apresenta o universo da casa, em que seu cotidiano se mescla à construção do saber da produção do Queijo Minas, na porção das vertentes da Mantiqueira dentro das

Matas Mineira, que no ano de 2020 foi reconhecida como Produtora de Queijo Artesanal, pelo Instituto Mineiro de Agricultura – IMA (a região da Serra da Ibitipoca).

Figura 6. Vista das vertentes da Mantiqueira (MG), a partir da cidade de Vassouras-RJ.  
Data: Junho de 2014. Crédito: Edson Soares Fialho.



Além disso, essa área também foi, em um passado recente, reconhecida como uma paisagem de cura, onde os doentes de tuberculose eram transferidos de diferentes cidades do país para as casas de repouso em Santos Dumont, a fim de se restabelecerem de convalescência decorrente de doença do aparelho respiratório. Em função do clima frio, que favoreceria a cura da tuberculose, por meio da internação em sanatórios, por exemplo, que obedecia a estratégia do isolamento em áreas que somassem uma questão climática, havia o auxílio da cura da enfermidade, como pode ser lido em trecho da obra de Bertolli Filho (2001, p. 167):



O trem era o veículo que, de costume, conduzia os tísicos para o 'exílio' forçado pela doença. Superado o perímetro dos maiores centros urbanos, os doentes iam percebendo a paulatina alteração da paisagem que, quanto mais se aproximava das áreas de tratamento, mais abria espaço para extensas glebas de mata e terrenos de geografia acidentada. Símbolo maior do desterro prometido, os contrafortes da Mantiqueira representavam o selo da exclusão, ganhando o sentido de majestosos portais de entrada para um

universo que resistia em devolver a liberdade para os viajantes tuberculosos.

A segunda paisagem climática, intitulada *Piranga*, localiza-se na região dos Altos patamares do rio Doce; apresenta uma paisagem de relevo ondulado (Figura 7), com declive acentuado e solo pobre, e um grande número de cidades com população abaixo de 10.000 habitantes, cuja economia é alimentada, em grande parte, pelos recursos do Fundo de Participação dos Municípios, pelo funcionalismo público e presença de aposentados. A região, no século XIX, foi uma área de economia fortemente baseada na mão de obra escrava, com fazendas que chegavam a ter 330 escravos, conforme Valverde (1967).

A bacia hidrográfica do rio Piranga, que compõem grande parte dessa unidade topoclimática, tem, no seu canal fluvial principal, trechos encaixados, com corredeiras e cachoeiras, alternados com trechos de vale aberto, com várzeas e terraços fluviais. Entre seus afluentes, destacam-se os rios Bacalhau e Turvo Limpo. Há um forte controle estrutural na região. O rio Piranga nasce na Serra da Trapizonga, município de Ressaquinha-MG, e percorre 897 km até o mar.

Figura 7. Imagens da Paisagem climática Piranga.

Fonte: Rocha e Fialho (2010, p. 10).

Na região do entorno de Ponte Nova, na década de 1970, o governo brasileiro instalou o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), uma autarquia do governo federal com sede no Rio de Janeiro, criada em 1º de junho de 1933 por meio do Decreto nº 22.789, com o objetivo de orientar, fomentar e controlar a produção de açúcar e álcool e de suas matérias-primas em todo o território nacional.



A criação do IAA marcou a consolidação do intervencionismo governamental na agroindústria canavieira do país, instituído a pedido dos usineiros, principalmente os do Nordeste, então às voltas com uma violenta crise de superprodução. A zona da Mata, na unidade topoclimática de Piranga, historicamente produtora de cana de açúcar, tornou-se um polo de produção e disseminação de tecnologia, mas ainda apresentando problemas crônicos relacionados a colheita, que utiliza a queima e dispersa fuligem e fumaça pelas cidades.

A crise econômica anunciada no começo da década de 1980 fez o estado questionar o modelo nacionalista. Nessa época, o IAA já havia perdido muito de suas funções reguladoras à medida que o governo autorizava os próprios usineiros a negociarem a produção.

Junto a falência do Proálcool, programa criado em 1975 para incrementar a economia da região Nordeste e que se inviabilizou por má administração, o IAA chegou ao final da década enfrentando escândalos relativos ao mau gerenciamento de recursos.

A terceira paisagem climática, aqui nomeada Paraíba (Figura 8), por grande parte de sua área ser contribuinte da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, também registrou forte ocorrência de fazendas com mão de obra escrava, assim como a de Piranga. Porém, com o passar do tempo, o surgimento da atividade econômica voltada a indústria de transformação da madeira promoveu ali um dinamismo econômico, que acarretou no surgimento do polo moveleiro de Ubá, que vem se expandindo e de certa forma se conecta a BR-116, que permite o acesso a outras áreas de maior distância.

Diferentemente das demais unidades, no entanto, essa apresenta uma posição geográfica de maior abrigo na maior parte da área, em relação a ação do vento, principalmente nas porções do alto e médio rio Pomba. Nessas localidades, encontram-se as cidades de Ubá, Visconde do Rio Branco, Cataguases e Astolfo Dutra, que apresentam indústria relacionada ao setor de transformação de produtos primários, como a de madeira e de sucos em polpa.

Em relação ao desconforto proveniente do calor excessivo, cabe destacar que não é novidade na região, uma vez que o primeiro registro relacionado sobre o calor foi realizado por August Saint-Hilare, quando da sua viagem as províncias do Rio de Janeiro de Minas Gerais entre 1816 e 1822, em que descreve que:

Tendo deixado para traz Pau Grande, atravessamos novas matas, e dentro em pouco chegamos a Ubá. Essa habitação, situada bem

próxima ap Parahyba, e na bacia desse rio, ergue-se apenas seiscentos metros acima do nível do mar (12); **o calor é aqui quasi tão forte como no Rio de Janeiro** (*grifo nosso*), e as terras muito boas para o cultivo do assucar. O nome de Ubá é o de uma gramínea bastante elevada, que cresce à beira d'água e é commum nas margens de um rio vizinho à fazenda, situada bem próxima fazenda em que eu estava então. Durante minha estadia no Brasil, não passei em parte alguma momentos mais felizes, diariamente fazia longas excursões pelas florestas ou margens do rio; trazia uma multidão de objetos que a mim eram desconhecidos, e me entregava-me tranquillamente aos trabalhos, sem experimentar uma só dessas dificuldades e privações que tornaram tantas vezes penosas as minhas viagens. (SANTI-HILAIRE, 1938, p. 41).

Figura 8. Vista parcial da planície de Ubá, a partir do mirante da Serra de São Geraldo.  
Crédito: Edson Soares Fialho, junho de 2011.



As impressões observadas pelo viajante europeu não se restringem ao clima, mas a exuberância da vegetação e de sua alegria por ser apresentado a novidades, que eram desconhecidas *não só por ele, mas pela ciência da época.*

A quarta paisagem climática se localiza no entorno da Serra do Brigadeiro (Figuras 9 e 10) e caracteriza-se por apresentar, em seu entorno, a

presença de pequenos agricultores, com forte senso comunitário, o que, segundo Itaborahy *et al.* (2014), ocorreu de forma lenta, sendo a agricultura o elemento de construção e manutenção da paisagem ainda bastante preservada, proporcionando um ambiente de grande beleza cênica e relevância ambiental.

Figura 9. Cultivo de café nas encostas da Serra do Brigadeiro-MG.

A – Cultivo de café nas vertentes da Serra do Brigadeiro entre Rosário da Limeira e Ervália (fevereiro de 2011). B – Vista de nevoeiro na entrada do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro (maio de 2012). C – Estrada de acesso para o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, antes do limite do PESB, antes ainda da cota altimétrica de 1.000m.

Crédito das imagens: Edson Soares Fialho.

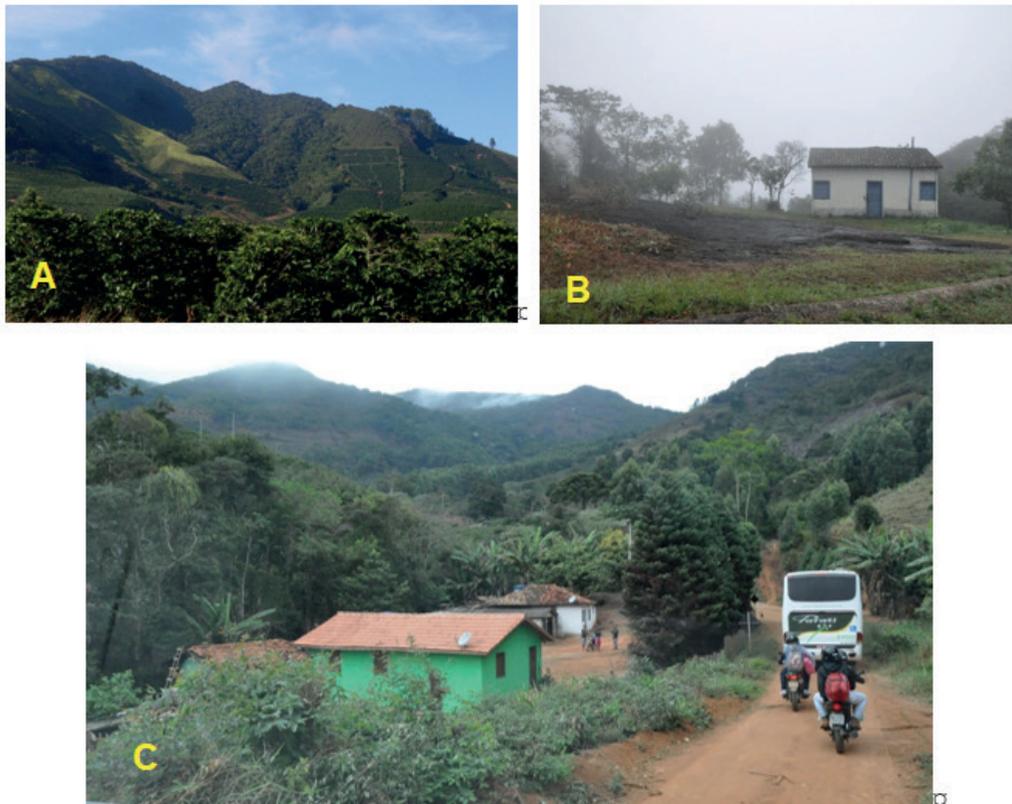
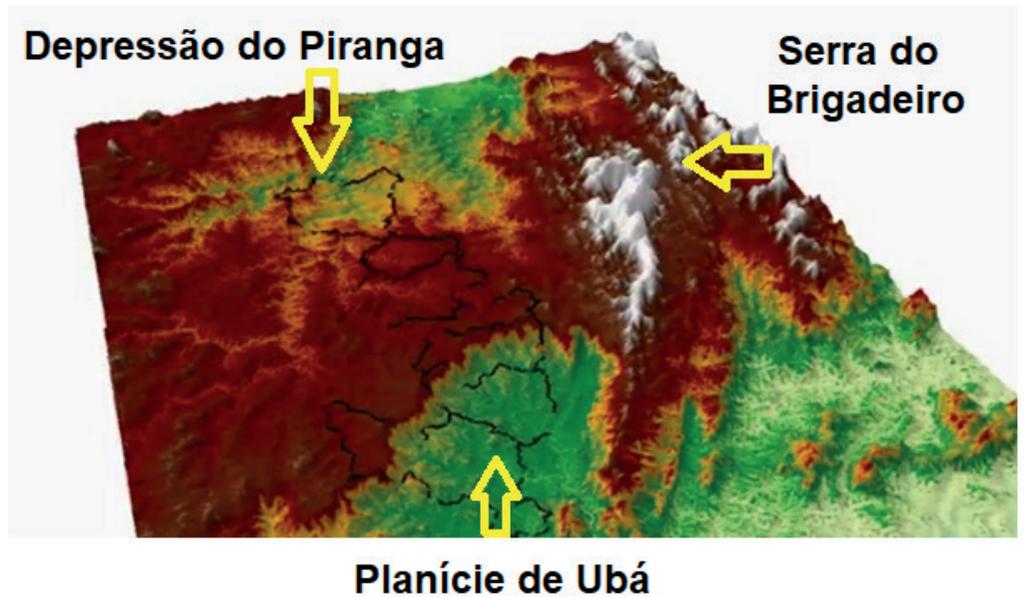


Figura 10. Imagem 3D da Serra do Brigadeiro-MG e arredores.

Organizado pelo autor.



Nessa região, podemos observar a utilização de alternativas centenárias na produção de alimentos e moradia, além de um calendário de eventos com inúmeras festividades reli-

giosas, como festas juninas, cavalgadas, peregrinações, folia de reis e o forró. Entretanto, as comunidades enfrentam problemas como o êxodo rural, provocado pela sedutora vida urbana e pelo desmatamento ocasionado pela diminuição da produtividade e a infertilidade do solo, o que aumenta o consumo de insumos inorgânicos e demanda maiores áreas para plantio.

Em termos de produção agrícola, o café se destaca como o principal produto, ocupando a maior parte da área plantada (SOARES *et al.*, 2021). Porém, o volume produzido não reflete o maior valor da produção, muito provavelmente em função da baixa produtividade e qualidade do café, que ocupa grande parte das encostas do Brigadeiro; isso auxiliou no desenvolvimento de atividades cotidianas, por meio de trabalhos coletivos, além da estrutura organizacional das casas dos moradores, que estabeleceram suas casas, quintais e criatórios próximos às nascentes e aos cursos d'água.

Nessa unidade, ainda encontramos a presença do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, que conta com uma área total de 14.984 hectares onde predomina a Mata Atlântica e foi criado em 27 de junho de 1996. O Parque Estadual tem por finalidade proteger a fauna e a flora regionais, as nascentes de rios e córregos da região, além de criar condições ao desenvolvimento de pesquisas científicas e à ampliação do turismo ecológico na região.

## PROVOCAÇÕES FINAIS



Para terminar, porém sem esgotar o assunto, a ideia de Paisagem cli-

mática decorre do fato de que o conceito do clima ultrapassa os limites da ciência moderna, como pode ser observado nos estudos desenvolvidos por Pabón (2009) e Fialho (2020); ele não se define a partir dos parâmetros climáticos. O clima também é vivido e, com base nisso, lembro de um documentário intitulado “A Linha Fria do Horizonte” que aborda a estética do frio, desenvolvido inicialmente por Vitor Ramil (2004), quando da publicação de sua obra que discorre sobre o tema em uma conferência em Genebra, Suíça, relatando o momento inicial de sua reflexão sobre a estética do frio durante sua estadia na cidade do Rio de Janeiro, quando se deparou com o noticiário, que retratava o carnaval fora de época em alguma cidade do nordeste e que, ao final da reportagem, teve um comentário do repórter âncora, em tom de incredulidade, observando a chegada do frio na região sul. A postura do âncora ao descrever as imagens apresentadas era de quem observava um outro país, chegando a defini-las como “clima europeu”. Ramil, naquele momento, embora estivesse em uma cidade quente, mantinha um hábito típico da região sul: tomar chimarrão; era um cenário de calor climático acompanhado pelo calor do mate. Em suas próprias palavras, Ramil descreve:



Aquilo tudo causou em mim um forte estranhamento. Eu me senti isolado, distante. Não do Rio Grande do sul, que estava mesmo muito longe dali, mas distante de Copacabana, do Rio de Janeiro, do centro do país. Pela primeira vez eu me sentia um estranho, um estrangeiro em meu próprio território nacional; diferente, separado do Brasil. Eu era a comprovação de algo do qual não me julgara, até então, um exemplo: o sentimento de não ser ou não querer ser brasileiro tantas vezes manifesto pelos rio-grandenses, seja em situações triviais do cotidiano, seja na organização de movimentos separatistas (RAMIL, 2004, p. 10).

Nesse âmbito, coloco em questão a preocupação de Hulme (2017) que destaca em sua obra *Weathered*<sup>26</sup>: *Cultures of Climate* a necessidade de percebermos e pensarmos sobre a variedade das experiências culturais e históricas sobre o clima e os fenômenos climáticos, a começar pela compreensão de que a ideia de clima é algo inerentemente cultural.

A partir daí, a ideia da estética do frio de Ramil (op. cit.) converge com a proposta de Hulme (op. Cit.), levando a crer que a paisagem e seu clima correspondente contribuem para a definição de uma identidade que vai

---

<sup>26</sup> Weathered, de sua parte, pode significar diversas coisas, desde “interagir com os ‘elementos’ (do tempo)” e “estar desgastado por ter sido exposto às intempéries” (isto é, ter sofrido intemperismo) até, figurativamente, a indicação de que se superou um obstáculo ou uma crise (como na construção “I [he/she/we/they] weathered a crisis”. (SOUZA, 2019, p. 313).

além da regionalização dos elementos do clima, que aqui neste ensaio determino como Paisagem Climática, que é comumente denominada Topoclima Cultural (ROMERO *et al.*, 2019), Socioclima (ROMERO e ALBARRÁN, 2016), que pode até ser empregada dentro do meio urbano, como apresenta Romero e Mendes (2021) por meio da construção social dos climas urbanos ou construção social do clima. Esse conceito, embora possa ser tratado como um sinônimo de Topoclima Cultural, pode também divergir, conforme posto pelos autores:

Los socioclimas de las comunidades andinas del borde del Desierto de Atacama viven un irreversible proceso de extinción como consecuencia de la pérdida de los sistemas de conocimientos locales manifestados en cosmovisiones basadas en informaciones, representaciones y modos de gestión comunitarias completamente diferentes a los reclamados por la climatología convencional (ROMERO e ALBARRÁN, 2016, p. 10).

Nesse contexto, o socioclima está atrelado ao conhecimento produzido sobre o próprio território, no qual se insere. O território sendo extinto, o saber cultural dali também deixa de se reproduzir, acarretando a extinção do próprio socioclima, como conhecimento. Na proposta da Paisagem Cultural, que por hora procuro apresentar, não se vincula apenas a existência relacionada à questão cultural dos grupos humanos, uma vez que o dinamismo econômico sobre o território acaba por possibilitar o contato de culturas distintas, que podem se transformar, incorporando novos aspectos.

Independentemente disso, a paisagem climática criaria uma identidade (estética, gastronômica, econômica e cultural) que pode auxiliar na construção de narrativas e na promoção de identidades territoriais, algo que é muito praticado nos locais onde a atividade turística é bem desenvolvida, a partir do próprio aproveitamento das potencialidades geradas pelo ritmo do tempo atmosférico em determinado local, como por exemplo a região litorânea de Cabo Frio ou as praias nordestinas.

Citemos outro exemplo, relacionado ao frio como elemento de promoção de valorização do lugar, tanto simbolicamente como economicamente, na região sul, mais precisamente o Planalto da Neve, onde se localiza a cidade de Gramado. Para reforçar tal proposição, destaco o que Claval (2001 e 2004) observa: que o homem instala sobre os objetos que ele percebe uma rede de significados que retratam sua experiência, o grupo no qual foi formado algumas das suas habilidades, criando assim o meio ambiente em que vive.

Nessa perspectiva, a climatologia desenvolvida por Geógrafos não

pode ficar alheia a realidade circundante. Segundo Collischonn e Pasera (2017, p. 211), o conhecimento do ritmo climático deve ser incorporado ao conjunto de conhecimentos geográficos necessários à compreensão da dinâmica territorial e da apropriação da natureza.

Um terceiro exemplo: consideremos a Zona da Mata, mais precisamente o entorno da unidade topoclimática que definimos como Paraíba, a região do entorno de Ubá. Segundo Pacheco *et al.* (2021), existe uma “disputa” entre as cidades que a compõe pelo título de cidade mais quente da região, fato constatado pelos autores como parte do cotidiano, ocorrendo por meio das rodas de bate papo e intensificado pelas redes sociais.

Talvez, por isso, não notemos um aumento no número de estudos de percepção do clima, uma vez que a percepção humana jamais se restringiu ao entendimento do clima como expressão de situações médias. Além disso, como lembra Souza (2019, p. 314), no decorrer da história da humanidade, uma das mais marcantes e influentes formas de compreensão do clima se deu através da agência individual/social, capaz de modelar hábitos, mentalidades, padrões de comportamento e até a inteligência e a moralidade dos povos.

No ensino ocorre o ambiente favorável de articulação dos saberes para o estudo das potencialidades da relação da influência do clima nos grupos humanos, pois, segundo Gomes e Sacramento (2017), o pensar a análise dos fenômenos físico-naturais permite também entender os seus diferentes aspectos – no caso, o clima –, trazendo a importância não somente de uma melhor leitura do espaço físico-natural, mas também do meio social, que sofre influências diretas do clima. Porém, a paisagem resultante não pode ficar restrita a demonstração da combinação dos aspectos físicos, herança naturalista no ensino de Geografia, mas abarcar, também, as questões sociais e econômicas do espaço e sua articulação no território.

Uma vez que o clima ou o controle do saber do clima não existe desvinculado do ritmo de vida, e nesse sentido o estudo científico do(s) clima(s) não é exclusivo do saber científico, o clima não é algo pronto e acabado, em que recebemos informações de maneira objetiva, mas é o resultado da construção de um mundo urbano-industrial e rural. O clima e suas particularidades, então, são compreendidos e lidos de modo variável pelos grupos e culturas ao longo da história humana.

## (DES) ILUSÃO...

[...] Sarah nesse mundo nada sara.  
Tudo morre tudo para [...]  
Por isto de que adianta essa tua ideologia,  
se a tua própria liberdade se transforma em opressão?  
[...] Escute o meu silêncio, [...]  
Pois, o tempo não para.  
Talvez você nem tenha percebido, mas  
[...] O inferno são os outros [...]  
[...] Mas nota que a vida é meio torta  
Toda cor ela desbota  
Todo vício nunca vem pro bem  
Oh sare esse mundo que não sara [...]  
E por isto, eu apenas vivo.  
[...] Seguindo a *minha sina de humano*  
*Que é demasiado humano*  
Só não sabe se entender, e com isto  
vou fazendo e desfazendo tantos planos,  
que me levam a enganar [...]

Observação: Este poema foi composto a partir dos versos de duas composições, citadas a seguir:

O inferno são os outros. Composição: DJ Cleston / Fábio Brasil / Renato Rocha / Tico Santa Cruz (Detonautas).

Sarah. Composição: Tom Drummond.

## AGRADECIMENTOS



Aos bolsistas, voluntários e egressos, que contribuíram para o crescimento do Laboratório de Biogeografia e Climatologia (Bioclima-UFV) do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Viçosa-UFV, que direta ou indiretamente contribuíram para a realização do presente trabalho, fruto de um esforço de reflexões sobre a climatologia cultural, como parte do projeto **Paisagens, Clima e Territórios apropriados**: Uma discussão sobre o significado social do clima em diferentes sociedades e escalas geográficas (Registro SISPPG – Sistema de Pesquisa e Pós-graduação: 10708275919). Também gostaria de registrar o agradecimento a licencianda Gabriela Rodrigues da Silva (Bolsista PIBID-Geografia) pela elaboração do croqui das Paisagens climáticas da Zona da Mata Mineira e a bacharelanda Larissa Galvão Fontes dos Santos (Bolsista de iniciação científica-CNPq-PI-BIC) por ter elaborado o mapa (cartografia) das Paisagens climáticas.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editora, 2003. 159p.
- ALVES, I. Em torno da paisagem: literatura e geografia em Diálogo interdisciplinar. **Revista da Anpoll**, Florianópolis, n. 35, p. 181-202, 2013. Disponível em: <<https://anpoll.emnuvens.com.br/revista/article/view/650>>. Acesso em: 2 jul. 2021.
- BERTOLLI FILHO, C. **História social da tuberculose e do tuberculoso**: 1900-1950. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2001. 248p. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielo-books/4/pdf/bertolli-9788575412886.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2021.
- BESSE, J. M. **Ver a Terra**: seis ensaios sobre a paisagem e a geografia. São Paulo: Perspectiva, 2006. 108p.
- BRASIL. Decreto nº 22.789, de 1 de junho de 1933. Dispõe sobre a criação do Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA). Disponível em <<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-22789-1-junho-1933-503228-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 6 jul. 2021.
- CARRARA, A. A. **Estruturas agrárias e capitalismo**: contribuição para o estudo da ocupação do solo e da transformação do trabalho na zona da mata mineira, século XVIII e XIX. Série Estudos, n.2. Mariana: NHED/ UFOP, 1999. p.10-22.
- CLAVAL, P. A paisagem dos geógrafos. In: CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. (org.). **Paisagem, textos e identidade**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2004. p.13-74. 179p.
- CLAVAL, P. As Abordagens da Geografia Cultural. In: CASTRO, I. E., GOMES, P. C.C.; CORREA, R. L. (org.). **Explorações Geográficas**: percursos no fim do século. Rio de

Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 155-196. 368p.

COLLISCHONN, E.; FIALHO, E. S. Problematizando a inscrição sociocultural do pensamento “politicamente correto” em tempos de mudanças climáticas. **Boletim Gaúcho de Geografia**, Porto Alegre, n. 33, p. 191-214, 2007. Disponível em: <<http://agb-portoalegre.webnode.com.br/bgg-33/>>. Acesso em: 29 ago. 2012.

COLLISCHONN, E.; PANSERA, C. Neve efetiva ou apenas referência? Relação entre neve e fluxo turístico a Gramado (RS). **Revista Entre-Lugar**, Dourados, v. 8, n. 16, p. 206-226, 2017. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/8071>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

COLLOT, M. Ciudad y paisaje. **Cuadernos LIRICO - Revista de la red interuniversitaria de estudios sobre las literaturas rioplatenses contemporáneas en Francia**, Paris, n. 18, p. 1-8, 2018. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/lirico/4568>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

CORREA, D. S. História ambiental e paisagem. **HALAC**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 47-69, 2012. Disponível em: <<https://www.halacsolcha.org/index.php/halac/article/view/187>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

COSGROVE, D. Observando la naturaleza: el paisaje y el sentido europeo de la vista. **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, Madrid, n. 34, p. 63-89, 2002. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=660033>>. Acesso em: 18 maio 2021.

DHN – Diretoria de Hidrologia e Navegação. Cartas sinóticas. Disponível em <<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-cartas-sinoticas/cartas-sinoticas>>. Acesso em: 4 jul. 2021.

DOINY, M. J. Ver para prever? Mapas meteorológicos en medios de comunicación. In: LOIS, C.; HOLLMAN, V. (org.). **Geografía y cultura visual: Los usos de las imágenes en las reflexiones sobre el espacio**. Rosário: Prohistoria Ediciones, 2013. p. 251-283. 441p.

ESPINDOLA, H. S. **Sertão do Rio Doce**. Edusc: São Paulo, 2005. 485p.

FERNANDES, L. A.; FIALHO, E. S. O papel dos saberes vernaculares, com ênfase nos ditos populares, para a aprendizagem significativa da climatologia no Ensino médio: Uma proposição. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 13., 2018, Juiz de Fora. **Anais** [...]. Juiz de Fora, 2018. p. 1023-1032. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/329378416\\_O\\_PAPEL\\_DOS\\_SABERES\\_VERNACULARES\\_COM\\_ENFASE\\_NOS\\_DITOS\\_POPULARES\\_PARA\\_A\\_APRENDIZAGEM\\_SIGNIFICATIVA\\_DA\\_CLIMATOLOGIA\\_NO\\_ENSINO\\_MEDIO\\_UMA\\_PROPOSICAO](https://www.researchgate.net/publication/329378416_O_PAPEL_DOS_SABERES_VERNACULARES_COM_ENFASE_NOS_DITOS_POPULARES_PARA_A_APRENDIZAGEM_SIGNIFICATIVA_DA_CLIMATOLOGIA_NO_ENSINO_MEDIO_UMA_PROPOSICAO)>. Acesso em: 4 jul. 2021.

FIALHO, E. S. Climatologia: ensino e emprego de geotecnologias. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, v. 13, n.9, p. 30-50, 2013. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/33604>>. Acesso em: 29 ago. 2021.

FIALHO, E. S. Experimentos climáticos realizados pelo BIOCLIMA da UFV na Zona da Mata Mineira. In: CHRYSOSTOMO, M. I.; FARIA, A. L.; IORIO, G. S. (org.). **Espaço, Dinâmicas territoriais e apropriações**. Viçosa: Editora UFV, 2021. p. 169-194. 280p. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/351101363\\_Experimentos\\_climaticos\\_realizados\\_pelo\\_BIOCLIMA\\_da\\_UFV\\_na\\_Zona\\_da\\_Mata\\_Mineira](https://www.researchgate.net/publication/351101363_Experimentos_climaticos_realizados_pelo_BIOCLIMA_da_UFV_na_Zona_da_Mata_Mineira)>. Acesso em: 10 maio 2021.

FIALHO, E. S. Problematizando o ensino do conceito de clima em tempos de mu-

danças ambientais. In: COLÓQUIO DE PESQUISADORES EM GEOGRAFIA FÍSICA E ENSINO DE GEOGRAFIA, 4., 2020, São João del Rei. **Anais** [...]. São João del Rei, 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/348976348\\_PROBLEMATIZANDO\\_O\\_ENSINO\\_DO\\_CONCEITO\\_DE\\_CLIMA\\_EM\\_TEMPOS\\_DE\\_MUDANCAS\\_AMBIENTAIS](https://www.researchgate.net/publication/348976348_PROBLEMATIZANDO_O_ENSINO_DO_CONCEITO_DE_CLIMA_EM_TEMPOS_DE_MUDANCAS_AMBIENTAIS)>. Acesso em: 2 jul. 2021.

FIALHO, E. S. Topoclimatologia: estudo de caso do transect Ponte Nova-Ubá, na Zona da Mata Mineira. **Humboldt - Revista de Geografia Física e Meio Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, 2021. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/humboldt/article/view/57374>>. Acesso em: 3 jul. 2021.

FIALHO, E. S. Uma cidade alterosa: Pensamentos, Progressos e Perspectivas da Climatologia. **Revista Entre-Lugar**, Dourados, v. 10, n. 19, p. 84-103, 2019. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/9732>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

FIALHO, E. S.; SANCHES, F. O.; ALVES, R. S.; PAULO, M. L. S.; OLIVEIRA, W. D.; FERNANDES, L. A.; PRADO, L. B. Proximidades e contendas: uma análise das diferenças entre parâmetros climáticos ao longo do *Transect* Ponte Nova-Ubá, na Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, Volume Especial: Dossiê Climatologia de Minas Gerais, p. 357-368, 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/61747>>. Acesso em: 5 jul. 2021.

GOLINSKI, J. Time, Talk, and the Weather in Eighteenth-Century Britain. In: STRAUSS, S.; ORLOVE, B. (org.). **Weather, climate, culture**. New York: BERG/Oxford, 2003. p.17-38. 326p.

GOMES, H. S.; SACRAMENTO, A. C. R. O ensino de climatologia no ensino fundamental: a mediação de atividades de confecção de desenhos de paisagens climáticas. In: PEREZ FILHO, A.; AMORIM, R. R. (org.). **Os desafios da Geografia Física na fronteira do conhecimento**. Campinas: Editora UNICAMP, 2017. p. 3524-3534. Disponível em: <<https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/sbgfa/article/view/2000>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

HARLEY, T. Nice Weather for the Time of Year: The British Obsession with the Weather. In: STRAUSS, S.; ORLOVE, B. (org.). **Weather, climate, culture**. New York: BERG/Oxford, 2003, p. 103-121. 326p.

HULME, M. **Weathered: Cultures of Climate**. Londres: Sage, 2017. 178p.

HULME, M. Cosmopolitan Climates. **Theory, Culture & Society**. London, v. 27, n. 2-3, p. 267-276, 2010. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0263276409358730>>. Acesso em: 2 jul. 2021.

HULME, M. **Why We Disagree About Climate Change: Understanding Controversy, Inaction and Opportunity**. Cambridge: Cambridge University Press, 2009. 392p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados geodésicos. Disponível em: <<https://downloads.ibge.gov.br/>>. Acesso em 5 jul. 2021.

ITABORAHY, N. Z.; CARNEIRO, L. O.; TEIXEIRA, T. B.; CARDOSO, I. M. Verde e negro: cores de uma paisagem quilombola. **Agriculturas**, João Pessoa, v. 11, n. 3, p. 16-21, 2014. Disponível em: <[http://aspta.redelivre.org.br/files/2019/09/Agriculturas\\_V11N3\\_2\\_Quilombola.pdf](http://aspta.redelivre.org.br/files/2019/09/Agriculturas_V11N3_2_Quilombola.pdf)>. Acesso em: 2 jul. 2021.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Banco de imagens de satélite. Disponível em: <<https://satelite.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 3 jul. 2021.

LEE, D. H. K. Culture and Climatology. **International Journal of Biometeorology**, London, v. 12, n. 4, p. 317-319, 1968. Disponível em: <<https://ur.booksc.eu/book/6624819/96aa51>>.

Acesso em: 12 jul. 2021.

LOIS, C.; HOLLMAN, V. Tiempos del paisaje: discontinuidades y permanências em uma escala espaciotemporal: El caso de la región de Acámbaro em siglo XVI. *In*: LOIS, C.; HOLLMAN, V. (org.). **Geografía y cultura visual**: Los usos de las imágenes en las reflexiones sobre el espacio. Rosário: Prohistoria Ediciones, 2013. p. 15-25. 441p.

MEZA ALIAGA, M. S.; PEREIRA ACUÑA, K. A.; JOFRÉ CAÑIPA, J. G. Saberes y estrategias de adaptación a la disponibilidad hídrica en las yungas secas del norte de Chile. **Revista de Geografía Norte Grande**, Santiago do Chile, v. 76, n. 1, p. 255-277, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.4067/S0718-34022020000200233>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

MONTEIRO, C. A. F. **Clima e Excepcionalismo**: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Florianópolis: EDUFSC, 1991. 241p. Disponível em: <<http://www.abclima.ggf.br/arquivos/obrasclimatologia/53/MONTEIRO,%20CARLOS.%20A.%20F.%20Clima%20e%20Excepcionalismo%20-%20conjecturas%20sobre%20o%20desempenho%20da%20atmosfera%20como%20fenmeno%20geogrifico.%20Florianopolis%20Editora%20da%20UFSC,%201991.pdf>>. Acesso em: 21 ser. 2021.

MONTEIRO, C. A. F. De tempos e ritmos: entre o cronológico e meteorológico para a compreensão geográfica dos climas. **Geografia**, Rio Claro, v. 26, n. 3, p. 131-154, 2001. Disponível em: <<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/15369>>. Acesso em: 2 jul. 2021.

OLIVEIRA JUNIOR, W. M. Grafar o espaço, educar os olhos. Rumo a geografias menores. **Pro-Posições**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 17-28, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pp/a/qJyszWwyZjGLvnnBvHWFJWJM/?lang=pt>>. Acesso em: 20 ago. 2021.

PABÓN, J. D. Tendencias en el desarrollo conceptual de la climatología, sus avances en el siglo XX y su contribución al progreso de la geografía. *In*: MONTTOYA, J. W. (ed.). **Lecturas en Teoría de la Geografía**. Bogotá: Editoria da Universidad Nacional de Colombia, 2009. p. 319-335. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/256482169\\_Tendencias\\_en\\_el\\_desarrollo\\_conceptual\\_de\\_la\\_climatologia\\_sus\\_avances\\_en\\_el\\_siglo\\_XX\\_y\\_su\\_contribucion\\_al\\_progreso\\_de\\_la\\_geografia](https://www.researchgate.net/publication/256482169_Tendencias_en_el_desarrollo_conceptual_de_la_climatologia_sus_avances_en_el_siglo_XX_y_su_contribucion_al_progreso_de_la_geografia)>[http://www.abclima.ggf.br/arquivos/obrasclimatologia/4/Climatologia\\_1.pdf](http://www.abclima.ggf.br/arquivos/obrasclimatologia/4/Climatologia_1.pdf)[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg\\_1951\\_v13\\_n1.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1951_v13_n1.pdf). Acesso em: 18 ago. 2021.

PACHECO, F. F.; SOUZA, A. CURTI, S. J. Ubá, uma cidade quente? Um estudo do clima observado e percebido. **Revista Entre-Lugar**, Dourados, v. 12, n. 23, p. 40-62, 2021. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/11205>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

PALSKY, G. Des représentations topographiques aux représentations thématiques. Recherches historiques sur la communication cartographique (*From topographical to thematic maps*). **Bulletin de l'Association de Géographes Français**, Paris, n. 506, p. 389-398, 1984. Disponível em: <[https://www.persee.fr/doc/bagf\\_0004-5322\\_1984\\_num\\_61\\_505\\_5502](https://www.persee.fr/doc/bagf_0004-5322_1984_num_61_505_5502)>. Acesso em: 21 set. 2021.

PELLITERO, A. M. M. **La percepción del paisaje urbano**. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva, 2011. 398p.

RAMIL, V. **A estética do frio**. Conferência em Genebra. Porto Alegre: Editora: Satolep, 2004.

ROCHA, C. S.; FIALHO, E. S. Paisagem e memória: reconstruindo a geohistória do município de Teixeiras-Minas Gerais. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 16.,

2010, Porto Alegre. **Anais** [...]. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/273774442\\_PAISAGEM\\_E\\_MEMORIA\\_RECONSTRUINDO\\_A\\_GEOHISTORIA\\_DO\\_MUNICIPIO\\_DE\\_TEIXEIRAS-MINAS\\_GERAIS](https://www.researchgate.net/publication/273774442_PAISAGEM_E_MEMORIA_RECONSTRUINDO_A_GEOHISTORIA_DO_MUNICIPIO_DE_TEIXEIRAS-MINAS_GERAIS)>. Acesso em: 25 ago. 2021.

ROMERO, H.; ALBARRÁN, D. O. Socioclimas, riesgos y ordenación del territorio en las comunidades andinas del desierto de Atacama. *In*: CONGRESO INTERNACIONAL DE LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE CLIMATOLOGÍA, 10., 2016, Alicante. **Anais** [...]. Alicante, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/139675/socioclimas-riesgos-y-ordenaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

ROMERO, H.; MENDES, F. H. Comodificação dos climas urbanos e criação de injustiças socioclimáticas em Santiago do Chile. **Revista Entre-lugar**, Dourados, v. 11, n. 22, p. 40-56, 2020. Disponível em: <<https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/12868>>. Acesso em 28 ago. 2020.

ROMERO, H.; MENDES, F. H. La construcción social de climas urbanos y su relación con la pandemia de Covid-19 en Santiago de Chile. **Cuaderno de Geografía - Revista Colombiana de Geografía**, Santiago do Chile, v. 30, n. 2, p. 376-395, 2021. Disponível em: <<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/view/88701>>. Acesso em: 28 ago. 2021.

ROMERO, H.; PAIVA, J. C.; OPAZO, D. Geografía Física crítica, topoclimatología andina e o extrativismo no Salar de Atacama. **Revista Brasileira de Climatologia**, Curitiba, Ano 15. Edição Especial – XIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 21p. 2019. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/64776/38758>>. Acesso em: 5 jun. 2020.

RONCOLO, C.; INGRAM, K.; JOST, C.; KIRSHER, P. Meteorological Meanings: Farmers' Interpretations of Seasonal Rainfall Forecasts in Burkina Faso. *In*: STRAUSS, S.; ORLOVE, B. (org.). **Weather, climate, culture**. New York: BERG/Oxford, 2003. p. 181-202. 326p.

SANTI-HILAIRE, A. de. **Viagem pelas Províncias de Rio de Janeiro e Minas Geraes**. Tradução e notas: Clado Ribeiro de Lessa. ed.1. Biblioteca Pedagógica Brasileira, 1938. 394p. Disponível em: <<http://brasilianadigital.com.br/brasiliana/colecao/obras/82/viagem-pelas-provincias-do-rio-de-janeiro-e-minas-gerais-t-1>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

SOARES, W. O.; FERREIRA, W. P. M.; RIBEIRO, S. M. N. F.; FONSECA, H. P. Influência das mudanças climáticas na produção cafeeira segundo a percepção das cafeeicultoras. **Revista Formação**, Presidente Prudente, v. 27, n. 52, p. 77-100, 2021. Disponível em: <<https://revista2.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/6728>>. Acesso em: 21 set. 2021.

SOUZA, M. L. Criando um clima. **Revista Ambientes**, Francisco Beltrão, v. 1, n. 2, p. 311-317, 2019. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/ambientes/article/view/23781/14963>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

SPIX, F. J. B. V. **Viagem pelo Brasil (1817-1820)**. Tradução: Lúcia Furquim Lahmeyer. v. 244-A. Brasília: Conselho Editorial, 2017. 348p. Disponível em: <<https://www2.senado.gov.br/bdsf/handle/id/573991>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

STRAUSS, S.; ORLOVE, B. Up in the Air: The Anthropology of Weather and Climate. *In*: STRAUSS, S.; ORLOVE, B. (org.). **Weather, climate, culture**. New York: BERG/Oxford, 2003. p. 3-16. 326p.

TADAKI, M.; SALMOND, J.; LE HERON, R.; BRIERLEY, G. Nature, culture, and the work of physical geographers. **Transactions of the Institute of British Geographers**, London, v.37, n.4, p. 547-562, 2012. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/41678654>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

TADDEI, R. **Meteorologistas e profetas da chuva**: conhecimentos, práticas e políticas da atmosfera. São Paulo: Terceiro Nome, 2017. 240p.

VALVERDE, O. Fazenda de café escravocrata, no Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 37-81, 1967. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg\\_1967\\_v29\\_n1.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1967_v29_n1.pdf)>. Acesso em: 12 jul. 2021.

# SOBRE OS AUTORES



## **ABIMAEEL CEREDA JUNIOR**

E-mail: [ceredajunior@geografiadascoisas.com.br](mailto:ceredajunior@geografiadascoisas.com.br)

Geógrafo, Mestre e Doutor em Engenharia Urbana pela UFSCar e Especialista em Geoprocessamento. Atua profissionalmente nas áreas de Análise Espacial de Dados Geográficos, WebGIS e Planejamento Urbano, SmartCities e Agricultura Digital. Docente em cursos de Pós-Graduação no Brasil, Paraguai e Peru nas áreas de Agricultura de Precisão, Geoprocessamento, Análise e Visualização de Dados Geográficos e Transformação Digital.

## **ADALTO MOREIRA BRAZ**

E-mail: [adaltobraz.geografia@gmail.com](mailto:adaltobraz.geografia@gmail.com)

Especialista em geoprocessamento, atuando no setor florestal. Pesquisador dos grupos de pesquisa: Geografia de Paisagens Tropicais - PAISAGEO (UFPE), Geoecologia das Paisagens do Cerrado (UFG) e Diretrizes de Gestão Ambiental com Uso de Geotecnologias - DIGEAGEO (UFMS). É Geógrafo e Mestre em Geografia pela UFMS, e Doutor em Geografia pela UFG. Tem como principais interesses de pesquisa os temas de Geoinformação, Geossistemas, Paisagem e Planejamento.

## **ADRIANO SEVERO FIGUEIRÓ**

E-mail: [adriano.figueiro@ufsm.br](mailto:adriano.figueiro@ufsm.br)

Geógrafo, com mestrado em Geografia pela UFSC e doutorado em Geografia pela UFRJ. Pós-doutorado em Geoconservação pela Universidade do Minho (Portugal). Professor Associado do Departamento de Geociências da UFSM. Líder do Grupo de Pesquisa em Patrimônio Natural, Geoconservação e Gestão da Água (PANGEA) e coordenador do Observatório de Paisagens Antropocênicas (OBSERPA).

## **ALFONSO GARCÍA DE LA VEGA**

E-mail: alfonso.delavega@uam.es

Doutor em Geografia. Pesquisador predoctoral (Ministério da Educação e Ciência) e fez estágios em universidades da Aix-Marseille II, Innsbruck e Adelaide. Professor e pesquisador no Departamento de Didáticas Específicas na Faculdade de Formação do Professorado e Educação na Universidade Autónoma de Madrid (UAM-España). Foi vice-reitor de pesquisa e inovação e coordenador do Máster Didácticas na UAM. Foi professor visitante nas universidades da Unijuí, UEPG, UFFRRJ, UnB, USP, Unicamp, UFRS, Padova, Antioquia, HUFS. Coordina Grupo Pesquisa (Paisagem, Patrimônio e Educação). Dirigiu 5 teses.

## **ANTÓNIO AVELINO BATISTA VIEIRA**

E-mail: vieira@geografia.uminho.pt

António Vieira é geógrafo, doutorado em Geografia pela Universidade de Coimbra. É Mestre em Geografia, área de especialização em Geografia Física e Estudos Ambientais e Licenciado em Geografia, especialização em Estudos Ambientais pela Universidade de Coimbra. É professor auxiliar no Departamento de Geografia da Universidade do Minho, desenvolvendo atividades de investigação como membro integrado do Centro de Estudos de Comunicação e Sociedade, da Universidade do Minho (CECS-UMinho), do qual é Diretor-adjunto. É membro de diversas organizações científicas, nomeadamente a Associação Portuguesa de Geomorfólogos (APGeom), a Associação Portuguesa de Geógrafos (APG) e a Riscos – Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, sendo seu vice-presidente. É também membro da FUEGORED e coordenador da FESP-in.

## **BARTOLOMEU ISRAEL DE SOUZA, UFPB**

E-mail: bartolomeuisrael@gmail.com

Possui graduação em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba (1995), Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba (1999), Doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2008) e Pós-doutorado em Biogeografia pela Universidad de Sevilla - Espanha (2013 e 2021). É professor associado da Universidade Federal da Paraíba, estando lotado no Departamento de Ge-

ociências. É pesquisador do CNPq. Leciona nos cursos de graduação em Geografia, Biologia e Engenharia Ambiental e na pós-graduação (Mestrado e Doutorado) em Geografia e Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA)/UFPB. Tem experiência na área de Geografia Física e Meio Ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: desertificação, manejo dos solos, relação planta x microclima x solo e Biogeografia de caatinga.

**BRUNO DE SOUZA LIMA**

E-mail: bruno\_mxsl@hotmail.com

Mestre em Geografia pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Bacharel em Turismo, com ênfase em ambientes naturais pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Experiências como pesquisador e docente na área de turismo e geografia, com ênfase em ambientes naturais. Interesses de pesquisas, dentre outros assuntos: turismo e meio ambiente, ecoturismo, paisagem, geossistema, geotecnologia. Atualmente, cursando doutorado em Geografia, linha de pesquisa Políticas Públicas, Dinâmicas Produtivas e da Natureza, pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

**CARLOS HIROO SAITO**

E-mail: carlos.h.saito@hotmail.com

Professor Titular da Universidade de Brasília, Departamento de Ecologia / Instituto de Ciências Biológicas e Centro de Desenvolvimento Sustentável. Biólogo, Doutor em Geografia, atua em pesquisas interdisciplinares. Ele trabalha com modelagem conceitual para alfabetização científica e educação ambiental, e busca uma abordagem sistêmica para compreender os processos sociais e ambientais, em diferentes escalas territoriais. É bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq. ORCID: [orcid.org/0000-0002-5757-9629](https://orcid.org/0000-0002-5757-9629)

**CHARLEI APARECIDO DA SILVA**

E-mail: chgiu@hotmail.com

Geógrafo. Doutor em Geografia pela Unicamp (2006). Mestre em Ge-

ociências pela Unesp de Rio Claro (2001). Realizou pós-doutoramento na Unesp de Presidente Prudente, no curso de Geografia, no ano de 2014. Docente e pesquisador do curso de Geografia e do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal da Grande Dourados. Coordenador do Laboratório de Geografia Física (LGF-NEEF). Editor científico da Revista Brasileira de Climatologia e da Revista Entre-Lugar. Consultor ad hoc de agências de fomento. Parecerista de periódicos científicos nacionais e internacionais. Possui experiência nas áreas de Climatologia Geográfica, Dinâmicas territoriais, Paisagem e Turismo de Natureza.

### **CRISTINA SILVA DE OLIVEIRA**

E-mail: [crisoliveira@ufg.br](mailto:crisoliveira@ufg.br)

É geógrafa (bacharel e licenciada) e mestre em Geografia pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Doutora em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) - Presidente Prudente (SP). Atua em pesquisas relacionadas aos estudos teóricos e práticos das paisagens e geossistemas com ênfase em mapeamentos e análises da estrutura e processos dominantes. Atualmente é Geógrafa do Laboratório de Geoinformação, Unidade Acadêmica Especial de Estudos Geográficos/ Universidade Federal de Jataí - Jataí (GO).

### **DANIEL MORAES DE FREITAS**

E-mail: [daniel-moraes.freitas@ibama.gov.br](mailto:daniel-moraes.freitas@ibama.gov.br)

Possui graduação em Ciências Biológicas (Universidade Católica de Brasília - UnB), especialização em Gestão de Políticas Públicas Ambientais (Escola Nacional de Administração Pública - ENAP) e mestrado em Geociências Aplicadas pela UnB. Analista Ambiental do IBAMA desde 2007. Possui experiência em gerenciamento de projetos de monitoramento ambiental e disponibilização de dados em ambiente de geoserviços.

### **DENIS RICHTER**

E-mail: [drichter78@ufg.br](mailto:drichter78@ufg.br)

Pós-Doutor em Geografia pela Universidad Autónoma de Madrid/Espanha, Doutor e Mestre em Geografia pela Universidade Estadual Paulista

(UNESP), campus de Presidente Prudente/SP. Professor no curso de graduação e Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás (UFG). Pesquisa sobre Ensino de Geografia, Cartografia Escolar e Formação de Professores de Geografia.

**DIRCE MARIA ANTUNES SUERTEGARAY**

E-mail: dircesuerte@gmail.com

Professora Titular- Emérita da UFRGS. Possui Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal de Santa Maria (1972), mestrado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (1981) e doutorado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo (1988). Foi professora na FIDENE, atual UNIJUI, entre 1973 e 1982, na UFSM entre 1978 e 1985 e UFRGS desde 1985. Atua no campo da de Geografia, com ênfase nos estudos da natureza e Epistemologia da Geografia. Coordena o grupo de pesquisa Arenização/desertificação: questões ambientais/ CNPq. Presidente da AGB biênio 2000-2002. Presidente da ANPEGE biênio 2016-2017. Atua no curso de Pós-graduação em Geografia da UFRGS e UFPB.

**EBER PIRES MARZULO**

E-mail: eber.marzulo@ufrgs.br

Eber Marzulo, Professor Titular da Faculdade de Arquitetura/UFRGS; Professor e Pesquisador dos Programas de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional (PROPUR) e Segurança Cidadã (PPGSeg)/UFRGS; Coordenador do Grupo de Pesquisa Identidade e Território (GPIT)/CNPq; Pesquisador do CEGOV/UFRGS; Membro da Coordenação do Fórum Cidade, Favela e Patrimônio; Doutor em Planejamento Urbano e Regional (UFRJ); Cientista Social (UFRGS).

**EDILSON DE SOUZA BIAS**

E-mail: edbias@gmail.com

Geógrafo, Mestre em Geociências e Doutor Geografia pela UNESP – Campus de Rio Claro - SP. Professor do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília e do Programa de Pós-Graduação em Geociências Aplicadas e Geodinâmica. Membro da UN-GGIM-Acadêmica e do GISFo-

rAll. Desenvolve pesquisas na área de Normalização de dados cartográficos para SIG, Infraestrutura de Dados Espaciais e Smart Cities.

**EDSON EYJI SANO**

E-mail: edson.sano@gmail.com

Geólogo pela Universidade São Paulo (USP), mestre em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Ph.D. em Ciência do Solo pela Universidade do Arizona, EUA. Pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF desde 1989. Experiência na análise e processamento digital de imagens de satélite ópticas e de radar do Cerrado e da Amazônia.

**EDSON SOARES FIALHO**

E-mail: fialho@ufv.br

Graduado (Bacharel e Licenciado em Geografia, UFRJ, 1998). Mestrado (Geografia, UFRJ, 2002). Doutorado (Geografia Física, USP, 2009). Pós-Doutor (Geografia, UFJF, 2018). Professor Associado III do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Viçosa. Membro do Programa de Pós-graduação em Geografia da UFMG e UFES. Coordenador do PIBID-Geografia-UFV. Coordenador do Laboratório de Biogeografia e Climatologia (Bioclima-UFV) e pesquisador do Núcleo de Estudos Climáticos em Territórios Apropriados (NESCTA-UFJF-UFV). Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Climatologia Geográfica.

**EDUARDO SALINAS CHÁVEZ**

E-mail: esalinasc@yahoo.com

Doctor en Geografía por la Universidad de La Habana, Cuba. Master en Gestión Turística para el Desarrollo Local y Regional por la Universidad de Barcelona, España. Posdoctorado en Geografía por la UFGD, Brasil. Profesor Titular jubilado de la Universidad de La Habana. Profesor y tutor de diversos programas de posgrado en América Latina, tutor de 37 tesis de maestría y 10 de doctorado. Publicados 14 libros, 36 capítulos y 76 artículos científicos. Investiga en Geoecología, Ordenamiento Territorial y Turismo.

Actualmente Profesor Visitante en la UFMS, Brasil

**GABRIELLA EMILLY PESSOA**

E-mail: [gabriellaemilly@gmail.com](mailto:gabriellaemilly@gmail.com)

Possui graduação em Geografia pela Universidade de Brasília (2021). Tem experiência na área de Geografia, com ênfase em Geografia Física, atuando principalmente nos seguintes temas: geodiversidade, geoconservação, variação dos valores da paisagem, potencial educacional científico, dinâmica da paisagem, modelagem de bacia de drenagem urbana, fluxo de água, pontos de acumulação de água, planejamento urbano superficial, matriz de água de drenagem, geopatrimônio, patrimônio hidrológico, hidrogeomorfologia, modelo de avaliação, áreas protegidas, meio ambiente, políticas públicas, informação espacial, geoprocessamento, áreas prioritárias para conservação de biodiversidade.

**IGOR DE ARAÚJO PINHEIRO**

E-mail: [docenciando@gmail.com](mailto:docenciando@gmail.com)

Doutorando em Geografia pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Mestre em Geografia pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e Graduado em Licenciatura Plena em Geografia pela Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Professor do quadro efetivo das Secretarias de Estado da Educação (SEDUC), dos Estados do Piauí e Maranhão. Pesquisa sobre Ensino de Geografia, Cartografia Escolar e Paisagem.

**JOMARY MAURÍCIA LEITE SERRA**

E-mail: [jomaryserra@gmail.com](mailto:jomaryserra@gmail.com)

Graduada em engenharia agrônoma pela Universidade Federal da Bahia - UFBA. Fez especialização em Gestão Ambiental nas Faculdades Integradas de Jacarepaguá - FIJ e especialização em Gestão Pública na Universidade do Estado da Bahia - UNEB. É mestre em Desenvolvimento Sustentável pela Universidade de Brasília - UnB e atualmente está concluindo doutorado em Geografia na Universidade de Brasília desenvolvendo pesquisa relacionada a Análise de Sistemas Naturais em áreas de Patrimônio Mundial Natural no estado da Bahia. Apaixonada pela natureza e pelo mar!

## **JOSEILSON RAMOS DE MEDEIROS**

E-mail: joseilson.ramos@gmail.com

Possui Bacharelado e Licenciatura em Geografia pela Universidade Federal da Paraíba. Mestrado em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal da Paraíba. Tem experiência na área de Meio Ambiente, atuando principalmente nos seguintes temas: desertificação, Biogeografia e diversidade Florística da caatinga.

## **KAREN APARECIDA DE OLIVEIRA**

E-mail: kaadeoliveira@gmail.com

Possui graduação em geografia bacharelado pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2011), mestrado em Gestão do Território do programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (2015), Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Brasília, cuja a temática da pesquisa é sobre geopatrimônio, patrimônio hidrológico e fluvial.

## **LUCAS COSTA DE SOUZA CAVALCANTI**

E-mail: lucas.cavalcanti@ufpe.br

Geógrafo, Mestre e Doutor em Geografia (UFPE). Foi Professor Assistente na UPE/Petrolina. Atua como colaborador do Plano de Ação Nacional para Conservação da Ararinha Azul. É Professor Adjunto da UFPE onde lidera o Grupo de Pesquisa Geossistemas e Paisagem e é pesquisador do Grupo de Estudos do Quaternário do Nordeste Brasileiro. Também atua no Programa de Pós-Graduação em Geografia e coordena o Mestrado Profissional em Ensino de Geografia. Possui experiência e interesses de pesquisa em Cartografia de paisagens e no Domínio das Caatingas.

## **LUCILE BIER**

E-mail: lubier@gmail.com

Lucile Lopes Bier, Geógrafa, Mestre em Geografia, servidora pública federal no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), possui experiência na área ambiental, especialmente

com Licenciamento Ambiental de Parques Eólicos: impactos socioeconômicos e na paisagem. Atuou na elaboração de Planos de Manejo e na segunda fase do Zoneamento Eólico do Estado do RS.

**LUCIMAR DE FÁTIMA DOS SANTOS VIEIRA**

E-mail: [lucymarvieira@gmail.com](mailto:lucymarvieira@gmail.com)

Lucimar de Fátima dos Santos Vieira, Bióloga e Geógrafa. Professora Doutora do Departamento Interdisciplinar, Campus Litoral/UFRGS e PPG em Geografia/IGEO/UFRGS. Coordenadora do curso de Licenciatura em Geografia, modalidade Ensino a Distância da UFRGS. Pesquisadora no Grupo de Pesquisa Laboratório da Paisagem – PAGUS e no Grupo de Pesquisa: Arenização/Desertificação: Questão Ambiental (UFRGS).

**PATRÍCIA CRISTINA STATELLA MARTINS**

Email: [martinspatriciacristina@gmail.com](mailto:martinspatriciacristina@gmail.com)

Graduada em Turismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (2000). Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2007) e Doutora em Geografia pela Universidade Federal da Grande Dourados (2018). Parecerista ad hoc de periódicos científicos. Docente efetiva da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Pesquisadora associada ao GESTHOS – Grupo de estudos em Turismo, Hospitalidade e Sustentabilidade. Possui experiência nas áreas de Turismo, Turismo de Natureza e Gestão do Turismo e Hospitalidade.

**RAFAEL BRUGNOLLI MEDEIROS**

E-mail: [rafael\\_bmedeiros@hotmail.com](mailto:rafael_bmedeiros@hotmail.com)

Geógrafo. Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Três Lagoas. Doutor em Geografia pela Universidade Federal da Grande Dourados. Pós-doutorando em Geografia, Natureza e Dinâmica do Espaço pela Universidade Estadual do Maranhão. Linhas de Pesquisa: recursos hídricos, cartografia das paisagens, dinâmicas territoriais, planejamento ambiental.

**ROBERTO VERDUM**

E-mail: verdum@ufrgs.br

Roberto Verdum, Professor Doutor do Departamento de Geografia/IGEO, PPG em Geografia/IGEO e PPG em Desenvolvimento Rural/FCE/UFRGS. Pesquisador no Laboratório da Paisagem - PAGUS e no Grupo de Pesquisa: Arenização/Desertificação: Questão Ambiental (UFRGS). Temas de pesquisa: análise ambiental, paisagem, desertificação e arenização. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

**RÔMULO JOSÉ DA COSTA RIBEIRO**

E-mail: rjcribeiro@unb.br

Geólogo (1999), Mestre e Doutor em Arquitetura e Urbanismo (2003 e 2008), pela Universidade de Brasília. Professor Associado da Universidade de Brasília. Coordena o Núcleo Brasília do INCT do Observatório das Metrópoles/IPPUR/UFRJ, desde 2009. Coordena o Grupo de Pesquisa Núcleo Brasília, no qual são estudadas questões espaciais em apoio à compreensão e ao planejamento urbano e ambiental.

**RUBENS TEIXEIRA DE QUEIROZ, UFPB**

E-mail: rbotanico@gmail.com;

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN (2004), mestrado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte UFRN (2006) e doutorado em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (2012) e Pós-doutorado pela Universidade de Brasília - UNB/EMBRAPA (2013). Professor Adjunto da Universidade Federal da Paraíba - UFPB/DSE - João Pessoa - PB. Tem experiência na área de Botânica, com ênfase em Botânica, atuando principalmente nos seguintes temas: Chamaecrista, Tephrosia, Arachis, Fabaceae (Leguminosae), estudos florísticos com herbáceas e conhecimento de flora na Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga.

**SANDRA BARBOSA**

E-mail: msandrabs@gmail.com

Mestre em Geografia na temática de Gestão Territorial pela Universidade de Brasília - UnB concluído no ano de 2018. Possui curso de Especialização (latu sensu) em Geoprocessamento concluído na mesma universidade no ano de 2012 e Bacharelado em Geografia, concluído no ano de 2002, na UnB. Tenho experiência na área de gestão de equipes técnicas na linha de trabalho/pesquisa de Geoprocessamento e atuei como Coordenadora designada e nomeada oficialmente com essa finalidade por um período de 3 anos e 11 meses no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e posteriormente no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, entre os anos de 2006 e 2010. Atuo por mais de vinte anos em análise de limite de Unidade de Conservação Federal abrangendo toda a problemática de interpretação cartográfica dos elementos componentes do perímetro dessas áreas. Ocupei de 2011 até julho de 2016 a função de Chefe de Serviço de Cartografia no ICMBio no apoio à Regularização Fundiária de UC Federal. Atualmente atuo em atividades relacionadas a análises espaciais de modo geral no que tange às áreas das UCs federais, desde análise de limites geográficos e de sobreposição entre áreas até gestão de informações espaciais. Participei até o ano de 2012 do Comitê de Infra Estrutura de Dados Espaciais da INDE como representante oficial do ICMBio sendo suplente e/ou titular. Participei de duas bancas examinadoras de conclusão de curso de graduação, no departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília.

**VALDIR ADILSON STEINKE**

E-mail: valdirs@unb.br

Geógrafo, Mestrado em Geologia, Doutorado em Ecologia. Professor no Departamento de Geografia da Universidade de Brasília. Coordenador do Laboratório de Geoiconografia e de Multimídias – LAGIM e do Núcleo de Estudos da Paisagem – VERTENTE.

## **VENÍCIUS JUVÊNIO DE MIRANDA MENDES**

E-mail: [venicius.unb@gmail.com](mailto:venicius.unb@gmail.com)

Professor de Geografia com experiência em docência para o ensino superior, médio e fundamental. Doutor em Geografia, realizado no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade de Brasília (GEA/UnB). Mestrado em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília - (CDS/UnB). Graduado em Geografia com dupla habilitação - Bacharel e Licenciado. Experiência em projetos de pesquisa na área de saúde com financiamento (CNPq, FAP/DF e FAPEG). Experiência profissional em conservação e preservação ambiental, conservação de recursos hídricos, recuperação de áreas degradadas e pesquisas socioambientais, desenvolvimento de materiais didáticos, educação geográfica e docência, além de trabalhos com geoprocessamento. Além disso atua nas áreas de comunicação e programação visual, como destaque para editoração de livros, produção de identidades visuais especialmente para atividades acadêmicas. Produção de materiais audio-visuais voltados para o ensino e divulgação científica.

