



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

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

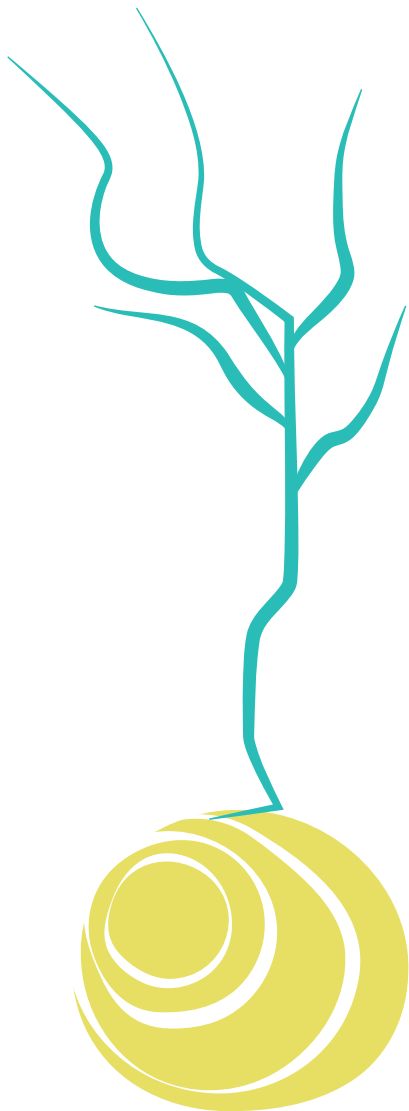
Agradecemos as autoras e autores que acreditaram no projeto, por dedicarem-se na escrita e na revisão dos capítulos, por compreenderem os desafios envolvidos em todas as etapas que antecederam a publicação do livro.

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

GEOSSISTEMA CÁRSTICO E GEOECOLOGIA DA PAISAGEM



Rafael Brugnolli Medeiros

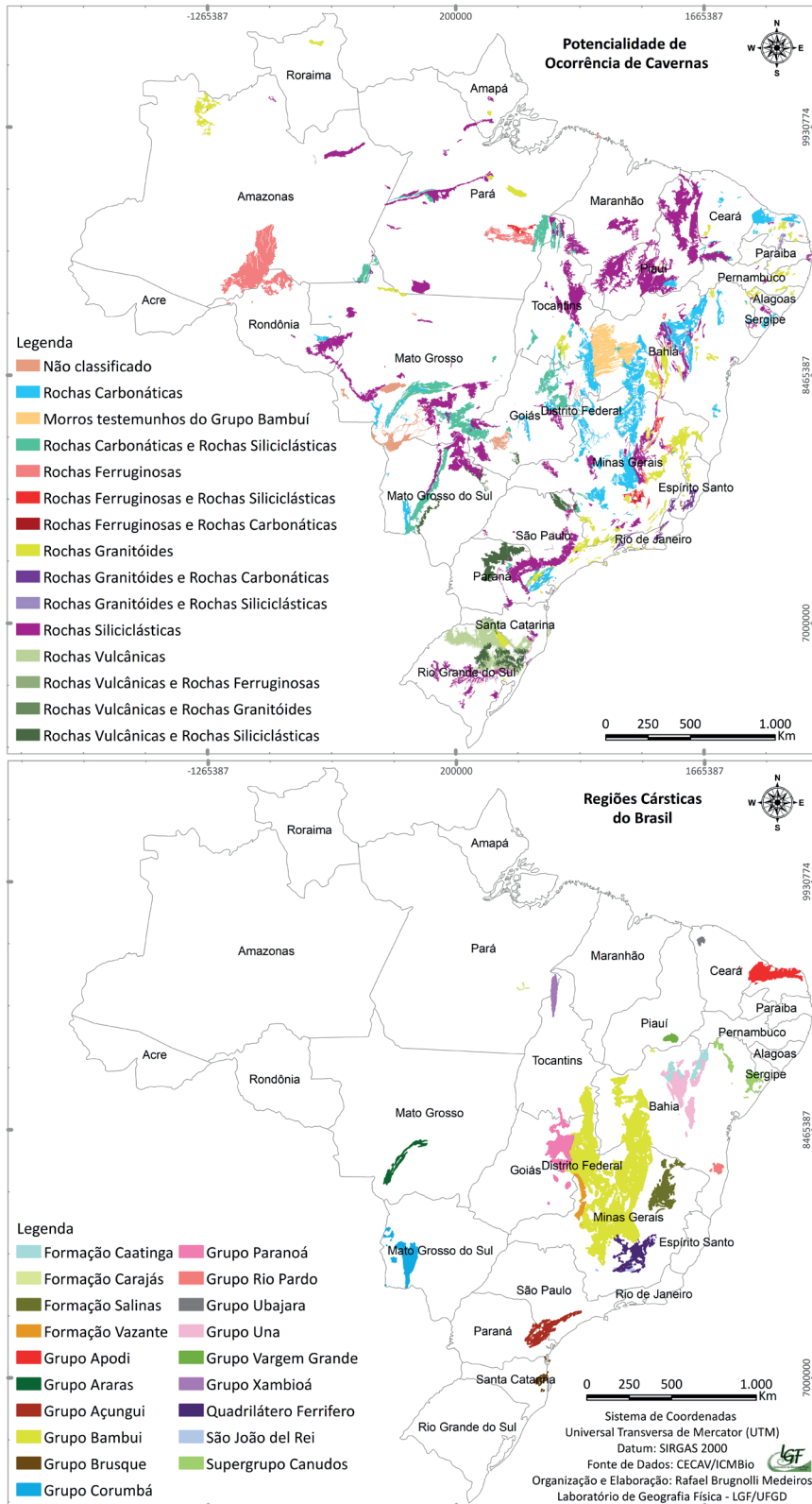
INTRODUÇÃO

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 (CO₂) 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 geocológica 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 Brugnoni 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-

ênças 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 geocológica 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).

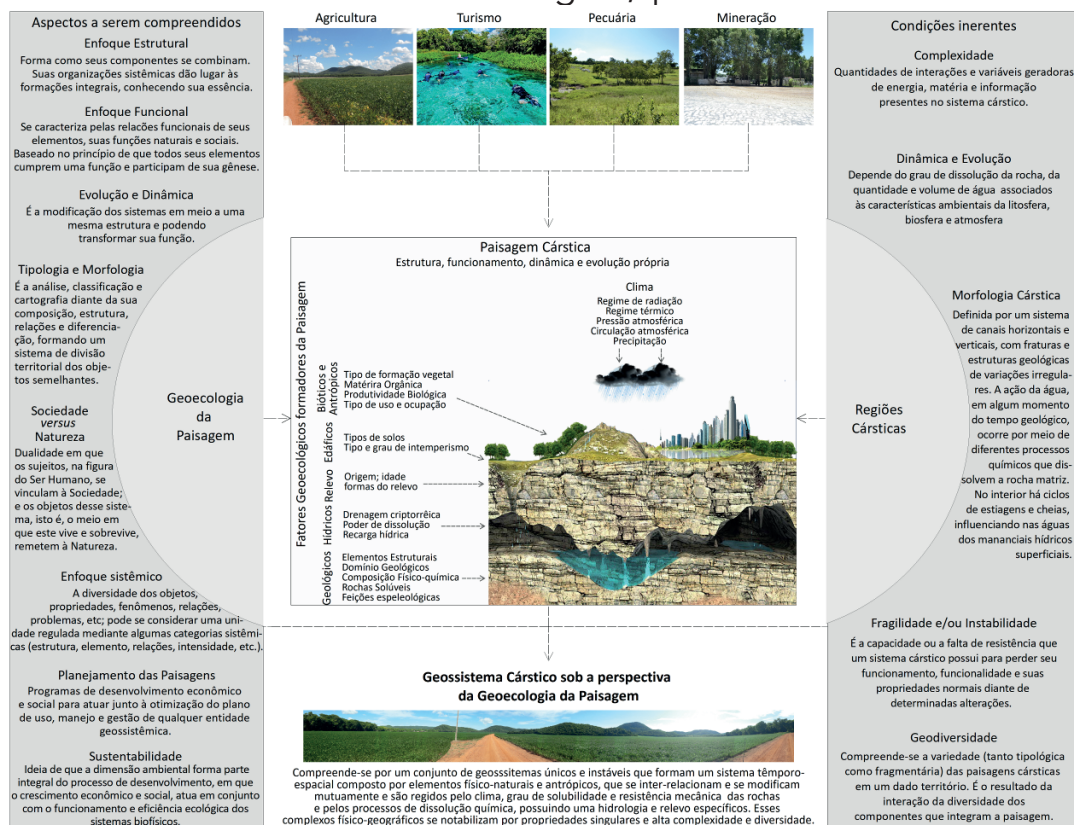


Figura 02: Paisagens cársticas sob a ótica da Geoecologia da Paisagem.

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

superiores às de verão e período outono-inverno com valores ao redor de 300 mm”.

É uma região profundamente ligada às feições cársticas típicas, endocársticas e exocársticas, como dolinas, abismos, grutas, sumidouros, uvalas, feições ligadas à espeleogênese como cavernas, estalagmites, estalactites, lagos subterrâneos, dutos subterrâneos, entre outras feições.

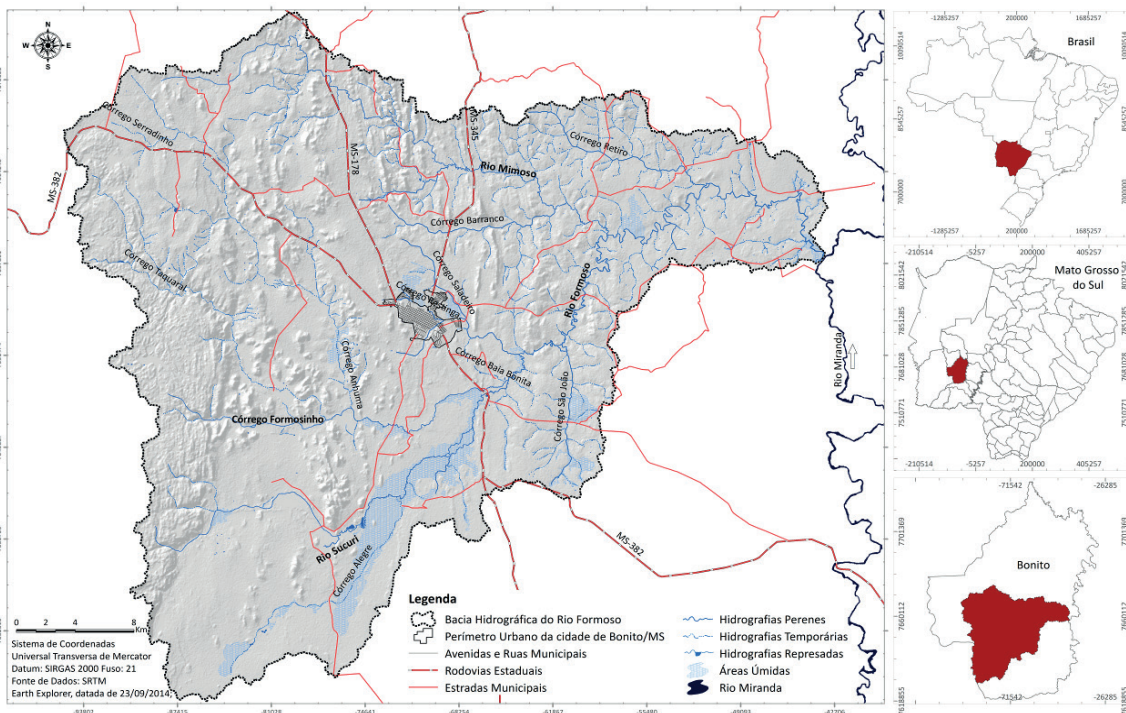


Figura 04: Localização geográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso/MS.

Fonte: Elaboração própria.

A identificação dessa área como forma de aplicação da Geoecologia da Paisagem auxiliou na compreensão de como tal metodologia possibilita a classificação e cartografia das paisagens de acordo com indicadores ambientais e geoecológicos, analisados de forma integrada e sistêmica. Por consequência, há um fortalecimento do emprego da cartografia de paisagem e da análise geoecológica (Figura 05) como forma de compreender a paisagem cárstica, atrelando seus resultados ao viés do desenvolvimento sustentável, preceitos básicos da Geoecologia.

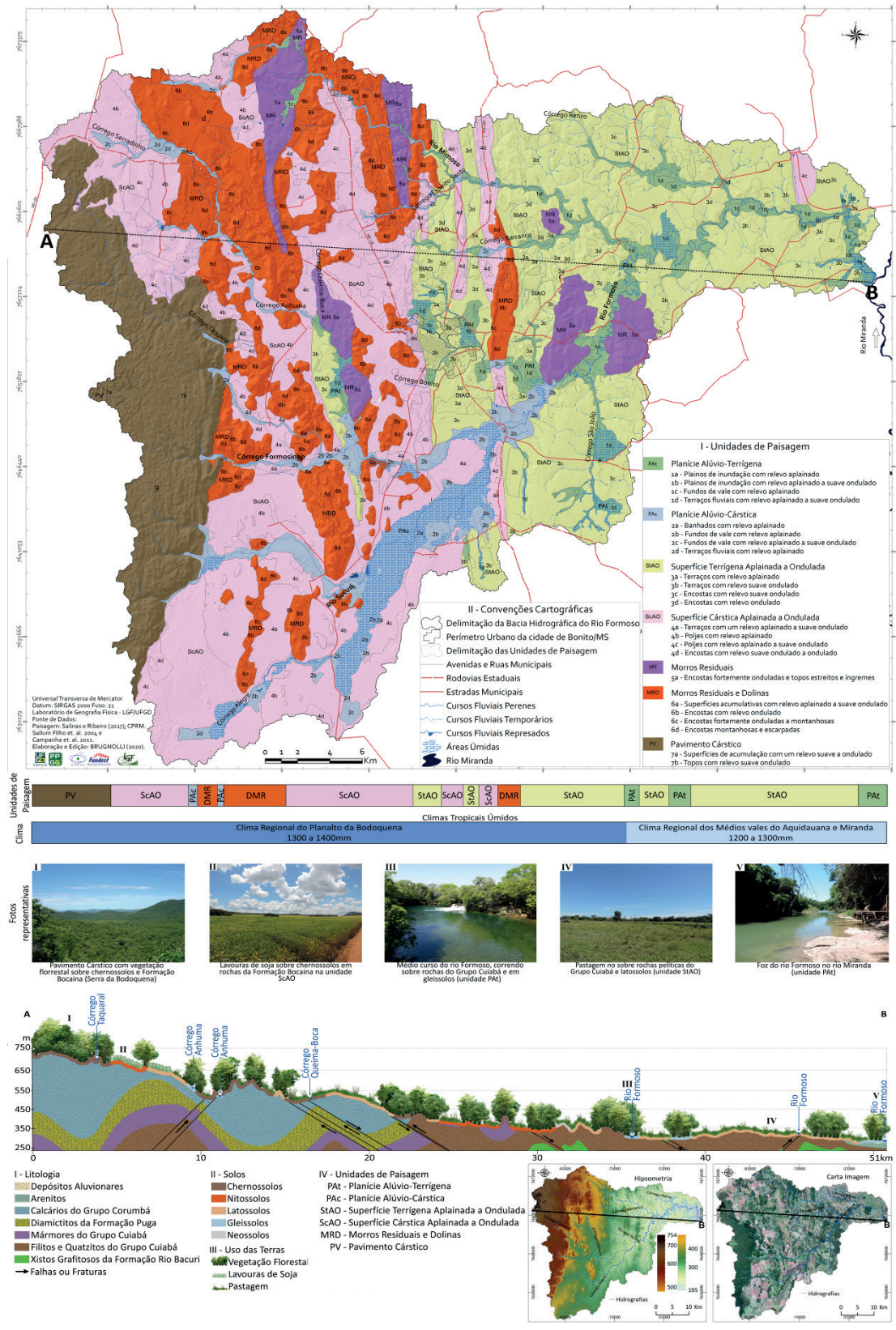


Figura 05: Cartografia das paisagens e perfil geológico da BHRE, Bonito/MS.

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.

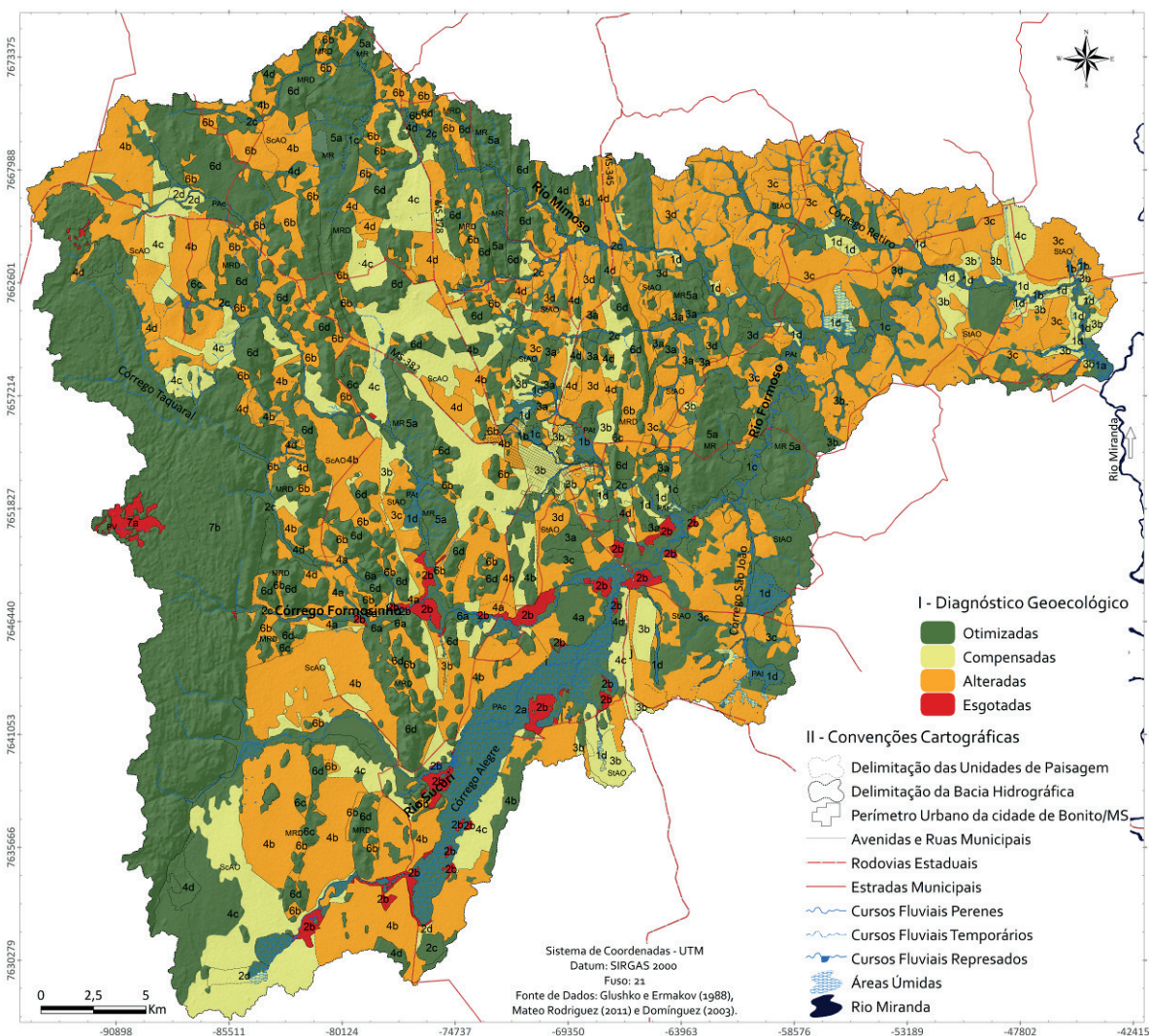


Figura 06a: Diagnóstico Geológico das paisagens cársticas da Bacia Hidrográfica do Rio Formoso, Bonito/MS.

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 adequadas para a manutenção de estruturas equilibradas e cumprimento das funções geocológicas e ambientais.	São áreas sem qualquer tipo de sobreflúvio das águas subterâneas, apresentam vegetação florestal. Com isso, os riscos ambientais se limitam aos atrativos turísticos que utilizam as planícies e águas dos rios cêntricos para suas atividades recreativas, que, para não serem afetadas por erosões de ponte elevado, há problemas ambientais que se vinculam às estradas mal manejadas. Ainda citam-se os riscos de deslizamento de encostas, sobretudo no tratamento das áreas de desvio de águas dos rios para o 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 os cursos fluviais fluviométricos em um 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 várzea; • 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 turvação. Há a tendência de tratamento de Esgoto, há uma tendência de aumento da erosão e, por isso, um maior despejo dos resíduos 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, pevas, vegetação aquática e cursos fluviais remanescentes; • Estruturação de 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 turvação. Há a tendência de tratamento de Esgoto, há uma tendência de aumento da erosão e, por isso, um maior despejo dos resíduos 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 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 adequadas para a manutenção de estruturas equilibradas e cumprimento das funções geocológicas e ambientais.	São regiões com poucos riscos ambientais, que se limitam apenas a uma usina de processamento de lixo e silos para depósito de grãos (soja). Cenário que não se difere dos problemas encontrados, apenas se agravam devido às margens e fluviométricos das estradas e pastagens mal manejadas.	• Podem até serem utilizadas seguindo seu potencial, devem apresentar roteiros com curvas de nível, além de rotacionar os animais por meio de piquetes, potencializando a pastagem e evitando o uso de agrotóxicos; • Nas erosões, necessita-se da inserção de vegetação, deixando-as em pouso, recuperando seu valor geocológico; • 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 entupimento dos sistemas de drenagem; • Estradas com sistema de drenagem correto, com valas laterais de boa sustentação direcionando as águas pluviais ate 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 minimiza o arraste de sedimentos; • Estradas com sistema de drenagem correto, com valas laterais de boa sustentação direcionando as águas pluviais ate 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. Otimizado fortes alterações na estrutura das paisagens, com mudanças substanciais no equilíbrio geológico, sobretudo debilitando as relações internas componentes. A sobre-exploração dos cursos se traduzem 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 termos de suporte a atividades locais, apontados por Silva (2015), Brugnoli et al. (2019) e Brugnoli et al. (2020), como causadores de processos de turvação dos cursos fluviais, recorrentes turvamentos dos cursos fluviais, redução da capacidade de abastecimento desde o início do século XXI. Abrange um total de 594,85 km² ou 43,90% da BHRF.	Paisagens que passam por diversos riscos ambientais, desde atrativos turísticos, até uma usina de processamento de lixo e silos para depósito de grãos (soja). Paralelamente, são paisagens completamente alteradas pelas ações antrópicas (soja e pastagens). Há a agropecuária (soja e pastagens), há laminares e lineares (sulcos e ravinações) e fluviiais, 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 erosões superficiais e laminares, além da contaminação do solo; • Colheita intercalada evitando-se grandes áreas de solo exposto nas épocas chuvosas; • Controle no uso de agrotóxicos, com 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 fiscalização de um monitoramento e instabilidades nos terrenos.	• Manutenção de seus usos atuais e problemas às águas superficiais e laminares, além da contaminação do solo; • Aumento do arraste de sedimentos diante do runoff superficial, sobretudo em épocas chuvosas e aumento da ocorrência de turvação dos rios; • Recorrência de processos erosivos e 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 turvação; • 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 potencial produtivo é limitado, sobrepassa as limitações que impõe o potencial. As funções socioeconômicas atribuídas são completamente distintas das possibilidades da paisagem para suportar a 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 alta sensibilidade geológica, as áreas de pastagens já citadas, do extremo oeste da Serra da Bodoquena, abrangem depósitos fluviais recentes, naturalmente erodidos e extremamente frágeis, próximos ao banhado do rio Formoso, um dos pontos de deposição de resíduos ambientais relacionados ao uso intensivo em áreas de planícies aluviais cársticas e frágeis.	Paisagens completamente alteradas pelas ações antrópicas, com muitas erosões laminares e lineares (sulcos e ravinações), tornando as paisagens incompatíveis legais em vários locais.	• Por estarem em ambientes naturalmente sensíveis e complexos como o carste, as áreas de pastagens 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 rio Formoso, havendo ainda a entrada de agrotóxicos; • Aumento da impermeabilização do solo e do arraste de sedimentos, elevando a ocorrência de turvação dos rios; • Processos erosivos e degradando a área e elevando a quantidade de sedimentos transportados.	• 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 turvação; • 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.

SOBRE OS AUTORES



ABIMAEEL CEREDA JUNIOR

E-mail: 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 Metrôpoles/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

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.

