



A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE, O AMBIENTE E A PAISAGEM: CAMINHOS, DESAFIOS, PERSPECTIVAS E PROPOSTA METODOLÓGICA

SYNTHESIS CARTOGRAPHY, THE ENVIRONMENT AND THE LANDSCAPE: PATHS, CHALLENGES, PERSPECTIVES AND METHODOLOGICAL PROPOSAL

Andréa Aparecida Zacharias

Universidade Estadual Paulista –
UNESP/Ourinhos-SP. Brasil. Programa de
Pós-Graduação em Geografia –
UNESP/Rio Claro-SP. PhD em Geografia
ORCID: orcid.org/0000-0002-9992-7927
E-mail: andrea.zacharias@unesp.br

Silvia Elena Ventorini

Universidade Federal de São João Del Rei
– UFSJ/São João Del Rei-MG. Brasil.
Programa de Pós-Graduação em
Geografia – UFSJ/São João Del Rei-MG.
PhD em Geografia
ORCID:orcid.org/0000-0003-3783-3164
E-mail: sventorini@ufsj.edu.br

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo apresentar a importância da Cartografia de Síntese na representação do ambiente na paisagem. Assim, reúne um denso resultado composto por anos de reflexões sobre a temática, desenvolvido no âmbito das pesquisas de Pós-Graduação, vinculados ao Grupo de Pesquisa Geocart, em que foi possível trazer alguns diálogos sobre os caminhos, os desafios ainda persistentes, as perspectivas, uma proposta metodológica, além de algumas práxis acerca dos temas supracitados. Estruturado em dois diferentes tópicos, no primeiro explicita uma detalhada discussão, mensurada por textos e tabelas, acerca de como, quando e em que momento o ambiente e a representação da paisagem consagraram-se nos trabalhos da Geografia, resultando em diferentes técnicas e métodos de representação espacial sobre Cartografia de Síntese, Cartografia de Paisagem e Cartografia Ambiental. Ao passo que o segundo tópico apresenta

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n. 1, Dossiê Temático/Edição Especial, p. 107-144, jan./jun. 2021.

os precedentes da Cartografia de Síntese, na atualidade, que faz rediscutir o Mapa como meio de comunicação para adequada legibilidade e legitimidade ao estudo da paisagem. Nessa perspectiva, de forma dialógica, contextualiza-se a importância do tratamento gráfico e visual nas representações ambientais, bem como o impacto que a Geoinformação, por meio da inserção da modelagem dos padrões espaciais, representou à integração dos indicadores ambientais trazendo novas possibilidades. E, por fim, ineditamente, traz uma proposta metodológica de cenário gráfico para a Cartografia de Síntese, discutindo sua representação pelo olhar das estruturas verticais e horizontais do ambiente a fim de representar de forma mais real a dinâmica que compõe a paisagem.

Palavras-chave: Cartografia de Paisagem, Cartografia Ambiental, Cartografia de Síntese, Ordenamento Territorial.

ABSTRACT

This article aims to present the importance of Synthesis Cartography in the environment representation in the landscape. Thus, it brings together a dense result composed of years of reflections on the theme, developed in the scope of Postgraduate research, linked to the GEOCART Research Group, where it was possible to bring dialogues about the paths, the challenges still persisting, the perspectives, a methodological proposal, in addition to some praxis about the previously mentioned themes. Structured in two different topics, the first explains a detailed discussion, measured by texts and tables, about how, when and in which moment, the environment and the landscape representation were consecrated in Geography works, resulting in different techniques and methods of spatial representation on Synthesis Cartography, Landscape Cartography and Environmental Cartography. Whereas the second topic presents Synthesis Cartography precedents nowadays, which makes a rediscussion about the Map as a mean of communication for adequate legibility and legitimacy to the landscape study. In this perspective, in a dialogical way, it is contextualized the importance of graphic and visual treatment in environmental representations, as well as the impact that Geoinformation, through the insertion of the modeling of spatial patterns, represents to the integration of environmental indicators bringing new possibilities. And finally, in an unprecedented way, it brings a methodological proposal of a graphic scenario to the Synthesis Cartography, discussing its representation through the look of the vertical and horizontal structures of the environment in order to represent, in a more real way, the dynamics that composes the landscape.

Keywords: Landscape Cartography. Environmental Cartography. Synthesis Cartography. Territorial Planning.

A PAISAGEM E A ECLOSÃO DOS ESTUDOS AMBIENTAIS NA GEOGRAFIA

Na Geografia, uma das discussões mais fecundas é o estudo da “paisagem”, cuja aplicação se caracteriza de acordo com as naturezas epistemológicas, teóricas e metodológicas das Escolas que as propõem. Etimologicamente, o termo paisagem originou-se do latim *pagus* (país), com sentido de lugar, unidade territorial. Todavia, no âmbito científico agregou outros sentidos e significados ao refletir diretamente não só na evolução do pensamento científico geográfico, como também na apreensão de seu conceito a partir de estudos que valorizam o ambiente¹ e sua representação².

Os dois pilares fundamentais no âmbito do desenvolvimento dos estudos científicos da paisagem foram a **Escola de Humboldt**, que enfatizava a paisagem sob o aspecto natural (paisagem natural), e a **Escola de Carl Sauer**, que agregava também a análise da paisagem sob os aspectos culturais (paisagem cultural) e sociais (paisagem social) na qual em seu entendimento “a paisagem natural é o meio, a cultura é o indivíduo e a paisagem cultural é o resultado” (RODRÍGUEZ, 2001, p. 11).

Porém, a valorização dos estudos do ambiente³ pelas escolas da paisagem está longe de ser ineditismo dos séculos XIX, XX ou, até mesmo, do

¹ Desde meados do Século XX, tem sido discutido o conceito de ambiente como base teórica de um novo paradigma, que responda ao entendimento da complexa interação entre as atividades humanas e a organização da natureza, buscando um melhor ordenamento das ocupações e do uso da natureza de modo sustentável, através de medidas de gestão e planejamento do espaço geográfico. Este paradigma ambiental, parte da premissa de uma organização sistêmica resultante da interação de seus componentes de forma holística, que permita articular os diferentes níveis de organização em um determinado espaço geográfico, através de um encontro interdisciplinar (GIGLIOTTI, 2018, p. 1).

² Na Cartografia, para representar de forma monossêmica o ambiente, a fim de compreender as relações entre a sociedade e a natureza de forma integradora e holística, há necessidade de se preocupar não somente com o levantamento de problemas ambientais causados pela sociedade e como recuperá-los, mas também com o estudo do grau de fragilidade dos diversos ambientes às interferências antrópicas (LIMA; MARTINELLI, 2008).

³ Explicam as escolas de paisagem que, a partir da segunda metade do século XX, de forma similar ao ocorrido no setor da informática - quando da eclosão de equipamentos com altas tecnologias, surgiu um descompasso entre as definições e aplicações de conceitos relacionados, sobretudo, aos que envolvem o planejamento do “meio ambiente”. Os autores consideram que a expressão “ambiente” já se refere a tudo aquilo que se encontra em um determinado espaço. Assim, a palavra “ambiente” já traz implícito o conceito de “meio”, não

século XXI. Ela remonta aos primórdios da civilização humana, da mesma forma que a relação homem versus ambiente vem sendo estudada há muito tempo com a difusão de diferentes teorias, paradigmas e propostas teóricas e metodológicas vislumbradas pela Geografia e que trouxeram novas possibilidades para o estudo dessa temática.

Neste ínterim, a **Teoria Geral dos Sistemas (TSG)** formalizada por Bertalanffy (1968) e ampliada por Chorley e Kennedy (1971) trouxe o olhar sobre a paisagem analisando-a pela funcionalidade sistêmica. O **Paradigma Geossistêmico** proposto por Sotchava (1960) e, posteriormente, por Bertrand (1977) apresenta a necessidade de se analisar a paisagem pelas escalas taxonômicas, chegando-se a sua representação através da chamada cartografia de paisagens (ZACHARIAS, 2006, 2010).

A **Fisiologia da Paisagem**, difundida no Brasil em 1968 pelo Prof. Aziz Ab'Saber, traz um novo olhar para a Geografia Física ao mostrar que a ela caberia o esforço de estudar a paisagem considerando os processos recentes de ordem climática, pedológica e morfológica, juntamente com a inclusão das pressões sociais ao ambiente. Já a **Ecodinâmica da Paisagem**, apresentada por Tricart (1977), apoiando-se em alguns pressupostos da TGS e do Paradigma Geossistêmico, explicita uma cartografia baseada no comportamento ecodinâmico da paisagem, a qual é compreendida a partir dos diferentes graus de fragilidades dos ambientes naturais face às intervenções do homem nos diversos componentes da natureza (ZACHARIAS, 2006; 2010).

havendo necessidade de empregar esse pleonasmo para explicar a totalidade dos fenômenos ambientais. E, este comprobatório, também, pode ser observado pelo próprio dicionário Aurélio (Ferreira, 1988, p. 27 e 333), que usando palavras similares, confirma esta proposição ao definir "MEIO" como o lugar onde se vive e "AMBIENTE" como lugar em que cerca ou envolve os seres vivos e/ou as coisas". Essas considerações, de igual modo, aparecem nos estudos de Rodriguez (2001) que define o ambiente como a relação do ser humano com o sistema ambiental, considerado como o conjunto de elementos bióticos, abióticos e socioeconômicos.

Introduzida na Geografia por Troll (1938), quatro anos após Tansley (1935), a **Ecologia da Paisagem** divulga o conceito de “ecossistema” a partir da união da Geografia (paisagem) com a Biologia (ecologia) para a busca de seu conhecimento. Até então, no meio científico, as teorias apontavam duas visões distintas acerca do entendimento da paisagem: uma sob a “abordagem geográfica” e a outra sob os aspectos da “abordagem ecológica” (ZACHARIAS, 2006, 2010).

Adiante, a **Paisagem Humanista**, divulgada a princípio por Sauer (1925), mas inserida com maior propriedade na Geografia após as abordagens explicitadas por Tuan (1980), contribui com os estudos de percepção ambiental para analisar os valores, os sentimentos do indivíduo ou dos grupos sociais em relação às paisagens. Neste sentido, pela perspectiva da geografia cultural, dentro de uma visão humanista e fenomenológica, o olhar se volta para a paisagem simbólica, onde estão presentes não somente a materialidade da cultura e da natureza, mas também os sentimentos, os valores, em relação às paisagens (RISSO, 2008).

Mesmo apresentando concepções diferentes entre si, principalmente no que concerne ao enfoque da dinâmica da paisagem e sua representação cartográfica, todas essas Teorias convergem para um ponto comum: a busca para sua explicação e sustentabilidade na relação sociedade natureza.

A partir dessa crescente preocupação por parte da comunidade científica, cuja iniciativa baseou-se, por um lado, após: a) os avanços nas diferentes teorias sobre o estudo da Paisagem; b) as crescentes preocupações com as questões ambientais; c) as propostas de sustentabilidades na relação sociedade versus natureza; E, por outro, a partir das iniciativas mundiais que agregam ações com total expressividade, temporalmente, após: a) “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente”, realizada em Estocolmo (Bélgica), no ano de 1972 (Quadro 1); b) “Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano”, conhecida como Eco-92, realizada na cidade do Rio de Janeiro (Brasil), ano de 1992 (Quadro 2)

e c) a “Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – RIO+20”, também realizada no Rio de Janeiro (Brasil), no ano de 2012 (Quadro 3); muitos esforços têm sido desenvolvidos no sentido de estabelecer bases metodológicas para estudos que viabilizem a questão ambiental.

Quadro 1 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Estocolmo (Bélgica) - 1972

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Contou com representantes de 113 países, 250 organizações-não-governamentais e dos organismos da ONU. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboração da Declaração sobre o Meio Ambiente Humano, uma declaração de princípios de comportamento e responsabilidade que deveriam governar as decisões concernentes as questões ambientais. Outro resultado formal foi um Plano de Ação que convocava todos os países, os organismos das Nações Unidas, bem como todas as organizações internacionais a cooperarem na busca de soluções para uma série de problemas ambientais.
<p style="text-align: center;">RESULTADOS</p> <p>Foi a partir das problemáticas levantadas no decorrer deste evento que se fixou a necessidade de discutir as questões ambientais, como também indagar a respeito da participação do homem, enquanto agente modelador e transformador do sistema ambiental (ZACHARIAS, 2006, 2010).</p>	

Fonte: Zacharias (2010). Adaptado pelos autores (2020).

Envolveram-se nesse desafio, desde então, as universidades, empresas de consultoria e projetos, os institutos de pesquisa, os órgãos públicos, as associações ambientalistas, as ONGs, além dos profissionais liberais de diversas áreas. Algumas organizações internacionais não ficaram de fora, como o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), o Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento (PNUD)(MACEDO, 1991), o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), **a Organização Meteorológica Mundial (OMM) e o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC)** que, desde então, passaram a contribuir diretamente com programas de caráter ambiental (ZACHARIAS, 2006; 2010, grifo nosso).

Quadro 2 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – Eco 92 - Rio de Janeiro (Brasil) - 1992

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Contou com representantes de 179 países além de 280 organizações-não-governamentais e dos organismos da ONU. 	<ul style="list-style-type: none"> Foram assinados 05 importantes documentos, são eles: a) Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; a) Agenda 21; b) Princípios para a Administração Sustentável das Florestas; c) Convenção da Biodiversidade; d) Convenção sobre Mudança do Clima.
<p>RESULTADOS</p> <p>a) <u>Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento</u>: carta contendo 27 princípios que visa estabelecer um novo estilo de vida, um novo tipo de presença do homem na Terra, através da proteção dos recursos naturais e da busca do desenvolvimento sustentável e de melhores condições de vida para todos os povos.</p> <p>b) <u>Formalização da Agenda 21 Global</u>: A Agenda 21 constituiu-se no marco do ambientalismo contemporâneo. O citado documento é entendido como um programa de metas e ações, elaborado pelos países ali presentes, cujo objetivo maior buscava garantir a biodiversidade mundial, através de um novo padrão de desenvolvimento, capaz de conciliar os métodos de proteção ambiental, a justiça social e eficiência econômica, chamado de Desenvolvimento Sustentável⁴-e/ou Equilibrado. Vale citar que a Agenda 21 Global, aprovada pelos 179 países participantes e assinado por todos os signatários durante a ECO-92, teve a importante função de servir como base para que cada um desses países elaborassem e implementassem suas próprias “Agendas 21” em três níveis: Nacional, Estadual e Municipal.</p> <p>c) <u>Princípios para a Administração Sustentável das Florestas</u>: os países participantes da CNUMAD (Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento) adotaram esta declaração de princípios visando um consenso global sobre o manejo, conservação e desenvolvimento sustentável de todos os tipos de florestas. O fato deste tratado ter se transformado apenas numa declaração de princípios reflete as dificuldades que surgiram no período de negociação do texto. Apesar de controverso, este foi o primeiro tratado a tratar da questão florestal de maneira universal.</p> <p>d) <u>Convenção da Biodiversidade</u>: assinada por 156 Estados tem como objetivos a conservação da biodiversidade, o uso sustentável de seus componentes e a divisão eqüitativa e justa dos benefícios gerados com a utilização de recursos genéticos.</p> <p>e) <u>Convenção sobre Mudança do Clima</u>: assinada por 154 Estados entre seus fundamentos encontra-se a preocupação de que as atividades humanas têm causado uma concentração na atmosfera de gases de efeito estufa, que resultará num aquecimento da superfície da Terra e da atmosfera, o que poderá afetar adversamente ecossistemas naturais e a humanidade.</p>	

Fonte: Zacharias (2010). Adaptado pelos autores (2020).

E, com este propósito - a conquista da sustentabilidade e o equilíbrio ambiental - surgem vários pesquisadores, sobretudo após a ECO-92, egressos

⁴ Trata-se de um modelo, criado pela Organização das Nações Unidas – ONU, por meio de sua Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento, que preconiza satisfazer as necessidades presentes sem comprometer os recursos necessários à satisfação das gerações futuras, buscando atividades que funcionem em harmonia com a natureza e promovendo, acima de tudo, a melhoria da qualidade de vida de toda a sociedade (WRI, 1992, p. 5).

de diversos ramos científicos procurando explicar as possíveis soluções, relações e contradições entre os indicadores que contextualizam, por um lado os interesses do desenvolvimento econômico e, por outro, as necessidades de políticas que busquem o equilíbrio e a equidade sustentável entre natureza e sociedade inseridos na paisagem.

Quadro 3 - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – RIO+20 - Rio de Janeiro (Brasil) – 2012

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Contou com representantes de 188 países, reunindo mais de 45 mil participantes, entre chefes de governo e sociedade civil 	<ul style="list-style-type: none"> Dois temas principais foram o grande debate: a ECONOMIA VERDE e a IRRADICAÇÃO DA POBREZA. Foi formalizado o documento final da Rio+20 (O FUTURO QUE QUEREMOS) apontando a pobreza como o maior desafio para que os países atinjam a excelência nos pilares econômico, social e ambiental. O texto também frisou a necessidade do fortalecimento do Programa da ONU para o Meio Ambiente (Pnuma) e da criação de um órgão político que apoie e coordene ações internacionais para o desenvolvimento sustentável. Outra conclusão foi o reconhecimento que a economia verde pode desempenhar papel importante na redução da pobreza, na preservação ambiental e no crescimento econômico mundial.
<p style="text-align: center;">RESULTADOS</p> <p>a) Os 188 Estados-Membros se comprometeram a investir US\$ 513 bilhões em projetos, parcerias, programas e ações nos próximos 10 anos nas áreas de transporte, energia, economia verde, redução de desastres e proteção ambiental, desertificação, mudanças climáticas, entre outros assuntos, todos relacionados à sustentabilidade.</p> <p>b) Também durante os eventos oficiais ONGs, grupos da sociedade civil, universidades, empresas fecharam 705 compromissos voluntários visando o desenvolvimento sustentável.</p> <p>c) Outro importante resultado é que, no âmbito governamental, prefeitos das maiores cidades do mundo se comprometeram a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 12%, até 2016, e em 1,3 bilhão de toneladas até 2030.</p>	

Fonte: Autores (2020).

E, assim como as demais geociências que atendem à crescente demanda imposta pelas questões ambientais, tanto no âmbito mundial, quanto nacional ou mesmo local, a Geografia também assume esse papel. Com a evolução de suas pesquisas, inúmeras propostas foram sendo apresentadas para definir, delinear, estudar e até mesmo representar graficamente a paisagem. O campo de trabalho dos profissionais Geógrafos

conquistam novos desafios, principalmente aqueles que requerem estratégias metodológicas na gestão e ordenamento do território.

Um exemplo recente da Cartografia de Paisagens enquanto um suporte à solução de problemas geográficos, fundamentando-se no seu planejamento, ocorreu na União Europeia, a partir da *European Landscape Convention* (ELC). (BRAZ, 2020)

A Convenção Europeia da Paisagem (CEP) – Quadro 4 -, aprovada em Florença no ano de 2000 e, em vigor desde março de 2004, foi o primeiro tratado internacional exclusivamente dedicado à proteção, gestão e ordenamento das paisagens europeias. Ao contrário do que poderia considerar o senso comum, a paisagem não se refere apenas àqueles cenários notáveis (visíveis), seja no campo ou nas cidades.

De acordo com a Convenção, paisagem designa uma parte do território, tal como é apreendida pela população, cujo caráter resulta da interação de fatores naturais e/ou humanos. O texto também estabelece que todas as pessoas têm direito a uma paisagem de qualidade e inclui, no âmbito de aplicação de suas políticas, o território em toda sua totalidade, incidindo sobre as áreas naturais, rurais, urbanas e periurbanas. Refere-se tanto às paisagens que possam ser consideradas excepcionais como aquelas da vida cotidiana e inclusive as ordinárias e degradadas (OLIVEIRA, 2015).

As considerações aqui levantadas fazem da Cartografia de Paisagens a linguagem gráfica e visual mais adequada ao quadro propositivo do ambiente. Associadas aos fundamentos metodológicos da representação cartográfica, as pesquisas relacionadas ao campo da Cartografia de Paisagens constituem um importante procedimento ao estudo das unidades de paisagens. Isso ocorre porque considera não apenas fornecer uma cartografia ambiental de síntese que busca representar - através de mapeamentos temáticos - a relação dos componentes que perfazem a natureza como um sistema e dela com o homem; mas também permitir uma abordagem dinâmica, através da elaboração de cenários gráficos, espaciais

e temporais, que possibilitam o registro do presente, do passado e, principalmente, do futuro no espaço diagnosticado.

Cada um desses cenários traz uma interpretação particular de um fato, tomando como base o modelo PER (Pressão/Estado/Resposta) de estudo da paisagem. Ou seja, o que foi (cenário passado), o que é (cenário real), o que será se medidas não forem tomadas (cenário futuro tendencial), como deveria ser (cenário futuro ideal) frente às potencialidades e restrições naturais de uma paisagem (Figura 1), (ZACHARIAS, 2006, 2010; ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

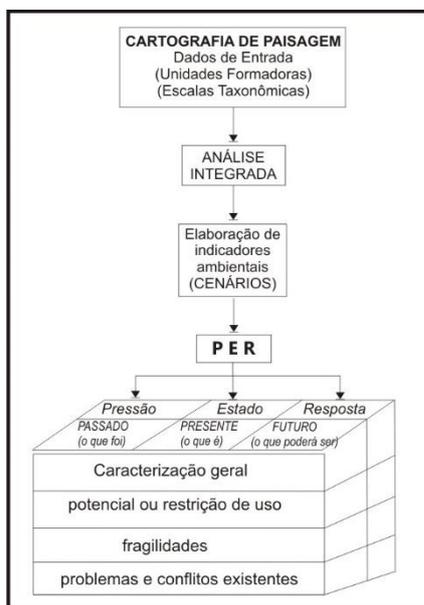
Quadro 4 - Convenção Europeia da Paisagem - Florença (Itália) – 2000

PARTICIPAÇÃO	ENCAMINHAMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> Países integrantes da EU, onde dos 40 assinantes, 38 ratificaram a convenção. São eles: Andorra, Armênia, Azerbaijão, Bélgica, Bósnia e Herzegovina, Bulgária, Croácia, Chipre, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Geórgia, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Malta, Moldávia, Montenegro, Holanda, Noruega, Polónia, Portugal, Romênia, San Marino, Sérvia, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Suécia, Suíça, Antiga República Jugoslava da Macedônia, Turquia, Ucrânia, Reino Unido. (Fonte: WIKIPEDIA) 	<ul style="list-style-type: none"> A CEP propõe um desenvolvimento sustentável, a partir de uma relação equilibrada e harmônica entre as necessidades sociais, as atividades econômicas e o ambiente. Ao apostar na ampliação dos "limites" geográficos e temáticos das paisagens e ao incentivar a busca de respostas objetivas para problemáticas complexas, a Convenção Europeia da Paisagem pode dar importantes pautas para ampliação dos nossos saberes e, talvez, para o melhor desempenho social e ambiental de nossas produções.
<p>RESULTADOS</p> <p>a) possibilitou a criação de centros de estudo dedicados ao tema, bem como a elaboração de documentos de análise específicos. Os catálogos da paisagem desenvolvidos pelo <i>Observatori del Paisatge</i>, da Catalunha-Espanha, bem como os Atlas da paisagem, do Ministério de Ecologia, do Desenvolvimento Sustentável e de Energia são exemplares nesse sentido;</p> <p>b) a criação dos "objetivos de qualidade paisagística", por meio do respeito de seus recursos, compreensão de seus processos, sua percepção pela população e a governança pública;</p> <p>c) organização da cooperação europeia no sentido de sensibilizar a sociedade civil, empresas públicas, privadas e autoridades sobre o valor das paisagens. No âmbito da educação cada uma das partes signatárias comprometeu-se com a formação de especialistas nos domínios do conhecimento e intervenção na paisagem; promover programas de formação interdisciplinar em política, proteção e gestão e ordenação da paisagem nos setores público e privado; promover cursos em âmbito escolar e universitário que abordem valores ligados às paisagens e às questões relativas à sua proteção, gestão e ordenação.</p> <p>d) Também instituiu o "Prêmio da Paisagem", destinado àquelas iniciativas eficazes do ponto de vista da sustentabilidade ou no estabelecimento de políticas de proteção, gestão ou ordenação de suas paisagens.</p>	

Fonte: Oliveira (2015). Adaptado pelos autores (2020).

E, nesse contexto, qual a importância das Cartografias - de Paisagens, Ambiental (ambiente) e de Síntese -, na atualidade? É nesse cenário que surge com muita velocidade e propriedade pelas diferentes abordagens das escolas geográficas a importância da Cartografia de Paisagens, uma vez que se constitui, no hodierno, em uma Cartografia Ambiental composta pela síntese de seu ambiente.

Figura 1 – Fases da Cartografia de Paisagens e o Modelo PER na Elaboração de Cenários



Fonte: Zacharias e Guerra (2019). Modificado de Zacharias (2010).

Assim, a Cartografia de Paisagem, quando caracterizada pelo ordenamento taxonômico em áreas homogêneas, tem o objetivo de inventariar as áreas que possuem o mesmo potencial de uso ambiental, a partir dos complexos naturais e sua interação com a sociedade. Esse potencial é obtido por meio de uma análise integrada de suas unidades de paisagem como um “todo sistêmico” em que se combinam a natureza, a economia, a sociedade e a cultura. Nessa perspectiva, seu objetivo agrega mais atribuições. Não tem apenas a mera função de representar e ordenar espaços com potenciais de uso ambiental. Associa-lhe, no caso, também, “a partir da representação dos complexos naturais, a função de compatibilizar

propostas, em consonância com a adequabilidade de usos segundo suas características ambientais” (ZACHARIAS, 2006; 2010).

E, se relacionada aos estudos que envolvem um planejamento ambiental, a síntese de suas informações tornam-se importantes indicativos de sustentabilidade na ordenação territorial, uma vez que espacializam as áreas de potencialidades e vulnerabilidades de um dado território, a partir da definição das restrições e/ou adequações de uso e ocupação do solo para uma atuação socioambiental mais efetiva e eficiente, contribuindo diretamente para propostas de políticas públicas com diferentes raciocínios escalares, desde as municipais (locais), estaduais (regionais), nacionais (nacionais), até as globais (mundiais). Para, além disso, fundamentam o estabelecimento de legislações específicas que promovam a proteção e a recuperação da qualidade ambiental do espaço físico e territorial (ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

E, como parte do processo, a Cartografia Ambiental, surge como o segmento específico da Cartografia Temática, que busca representar graficamente num plano bidimensional (x,y) as complexas relações existentes entre os meios abióticos e bióticos, onde está incluído o homem, ser social, dando origem às cartas ambientais que, entre outras finalidades, servem de base para verificação e reflexão das questões do ambiente, onde está presente a sociedade (SOUSA, 2009; ROSSETI; CASSOL, 2012; ZACHARIAS; GUERRA, 2019.).

Ao passo que a Cartografia de Síntese propõe o mapa final, comumente chamado de mapa síntese, fruto de uma integração de informações, da reconstrução do todo, onde as informações gráficas e visuais são apresentadas junto com as legendas explicativas ao planejador como instrumento e/ou ferramenta para as tomadas de decisões (ZACHARIAS, 2010).

São esses mapas - **Cartografia de Síntese – Cartografia Ambiental – Cartografia de Paisagem** -, cuja SÍNTESE do AMBIENTE na PAISAGEM -, que

indicam as áreas com potencialidades e fragilidades da realidade espacial e, conseqüentemente, permitem propostas para o ordenamento territorial.

A partir de tudo que foi dito, as reflexões levantadas são mais que suficientes para compreender que na gestão e ordenamento territorial a representação gráfica (cartografia) tem suma importância, pois permitem elencar ideias rápidas, gerais, espacializadas e integradoras acerca do estado e da situação ambiental da paisagem.

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NA REPRESENTAÇÃO DO AMBIENTE NA PAISAGEM

Na Geografia, a Cartografia de Síntese não é algo recente. Ela surge entre o fim do século XIX e início do século XX com Vidal de La Blache e a escola francesa para explicar o estudo, sobretudo, a representação da paisagem. Desde então, o caminhar do raciocínio de síntese sempre foi muito explorado, principalmente após a inserção dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) na Cartografia, mas ainda persiste certo dédalo sobre o que realmente seja uma cartografia de síntese (ZACHARIAS, 2006; 2010).

Nesse sentido, ao realizar um levantamento sobre a contribuição da Cartografia de Síntese nos estudos geográficos, no âmbito da Geografia Física, Martinelli (2005) destaca que essa confusão ocorre pelo fato de que

[...] muitos ainda a concebem, mediante mapas ditos – de síntese – porém não como sistemas lógicos e sim como superposições ou justaposições de análises. Resultam, portanto, mapas muito confusos onde se acumula uma multidão de hachuras, cores e símbolos, até mesmo índices alfanuméricos, negando a própria ideia de síntese (MARTINELLI, 2005b, p. 3561-3563)

Constatação que, passados exatamente 15 anos, desde sua importante publicação, ainda é comum aos “velhos problemas” supracitados. E, quando se trata da elaboração de cenários gráficos que traduzem características do ambiente na paisagem, como a Cartografia de Síntese, outros problemas surgem. Os mapeamentos ambientais realizados até o momento, mesmo que

proporcionando contribuições valiosas, não respondem a todas as necessidades de uma Cartografia sistemática e eficiente, sendo os tópicos abaixo os que mais se sobressaem.

Comunicação Cartográfica e o Tratamento Gráfico e Visual

Um mapa permite observar as localizações, as extensões, os padrões de distribuição e as relações entre os componentes distribuídos no espaço, além de representar generalizações e extrapolações. Principalmente, deve favorecer a síntese, a objetividade, a clareza da informação e a sistematização dos elementos a serem representados. Garantidas essas qualidades, os mapas temáticos podem ser os melhores instrumentos de comunicação entre planejadores e atores sociais do planejamento, dada sua possibilidade de fornecer a leitura espacial, interpretação e conhecimento das potencialidades e fragilidades do espaço por meio de representações gráfica e visual. (ZACHARIAS, 2006, 2010).

Todavia, a questão relativa, por exemplo, da **comunicação cartográfica e do tratamento gráfico e visual dos mapas** continua sendo um grande desafio no conhecimento atual dessa área, uma vez que:

a) os mapas ambientais permanecem se apresentando dentro de uma linguagem com representação analítica exaustiva e polissêmica (sentido múltiplo), em vez de abordar uma representação gráfica lastreada nos fundamentos da Semiologia Gráfica (*La Graphique*)⁵ de uma linguagem

⁵ O Paradigma Semiológico é uma das principais correntes de comunicação cartográfica utilizada e divulgada em estudos geográficos brasileiros. Sendo de cunho estruturalista foi sistematizado na França, na década de 1960, por Jacques Bertin, expoente máximo dessa linha de pensamento, cujo estudo se volta para a explicação dos "signos e sua vida no seio da sociedade"⁵, a partir de três níveis distintos, mas indissociáveis entre si, no processo de comunicação cartográfica: o nível sintático (signos), o nível semântico (conteúdo e significado) e o nível pragmático (efeitos). E para explicar o seu método lógico, onde o mapa se define como uma modalidade que explora visualmente o plano bidimensional (X, Y) da representação gráfica, propõe que a comunicação cartográfica se estabeleça a partir tríade leitura composta pelos (pela): a) componentes da imagem gráfica; b) linguagem gráfica e; c) transcrição gráfica e visual. (ZACHARIAS, 2006, 2010; ZACHARIAS; MARTINS, 2018).

monossêmica adequada (sentido único), (MARTINELLI, 2005; ZACHARIAS, 2006, 2010);

b) a polissemia acontece porque, tradicionalmente, a Cartografia de Síntese sempre ambicionou esgotar o tema que se propôs representar, exprimindo tudo ao mesmo tempo, superpondo ou justapondo os atributos ou variáveis em um único mapa. Realizados, desse modo, os mapas não conseguem transmitir a visão de conjunto. Entretanto, são ideais quando desejamos conhecer o arranjo de todos os componentes ambientais em cada lugar. (MARTINELLI, 1994, 2005a);

c) na Cartografia Temática, a própria concepção de uma Cartografia Ambiental de Síntese ainda constitui um desafio. Várias tentativas foram feitas nesses **últimos vinte e cinco anos**. Da mesma maneira, carece-se ainda de um consenso do que seria um mapa do ambiente **que represente as diferentes sínteses compostas pelas escalas taxonômicas da paisagem** (MARTINELLI, 1994, 2005, grifo nosso).

Assim, para a codificação da linguagem cartográfica no plano bidimensional (x,y) que vise o tratamento gráfico e visual dos mapas temáticos, deve-se atentar para a escolha adequada de cinco critérios. Na comunicação cartográfica da informação geográfica são necessários os seguintes quesitos para se estabelecer a sistematização do mapa na representação espacial do fenômeno geográfico:

a) Forma de manifestação do fenômeno: ponto, linha e área;

b) Forma de abordagem: (qualitativo/diferenças), (quantitativo/quantidades) ou (ordenado/hierarquia);

c) Forma de apreciação: estática (quando representa apenas uma informação temporal) ou dinâmica (quando representa variações no tempo e no espaço);

d) Forma de apreensão: elementar (quando individual do fenômeno geográfico, por coleção de mapas) ou em conjunto (representação do fenômeno geográfico no plano bidimensional);

e) Nível de raciocínio: analítico (quando representa apenas um tema) ou de síntese (quando representa um mapa final, fruto da integração de múltiplas informações).

Pelo exposto, no Brasil, a objetividade da corrente teórica que emprega o mapa como linguagem da informação geográfica baseia-se na elaboração de mapas, gráficos, tabelas e redes a partir de uma gramática lógica que se apoia na percepção visual. Assim, na cartografia digital aplicada, quando essas elaborações obedecem às regras da gramática gráfica (a semiologia gráfica), a leitura é imediata, uma vez que tanto o redator gráfico (elaborador), quanto o usuário gráfico (leitor) participam, conjuntamente, do conhecimento de uma realidade espacial da paisagem, que, nesse caso, deve ser transcrita gráfica e visualmente pelas informações, derivadas pelo processo de comunicação cartográfica bidimensionalmente (x,y) representadas nos mapas sínteses do ambiente na paisagem.

A Geoinformação e a Modelagem dos Padrões Espaciais

Cientificamente, não se pode ignorar o profundo impacto que a **inserção da geotecnologia** apresentou às técnicas cartográficas. A partir do avanço dos computadores e da adoção das nomenclaturas surgidas no início da década de 1980, com as discussões acerca da “*cartografia automatizada*”, “*cartografia assistida por computador*” ou “*cartografia digital*” para explicar o mapa digital, nota-se que os esforços para o uso e tratamento computacional levaram a uma maneira revolucionária de fazer cartografia (CROMLEY, 1992; MARTINELLI, 2005a), sobretudo àquela destinada aos mapeamentos ambientais.

E, com o avanço do geoprocessamento nos trabalhos acadêmicos, sobretudo na década de 1990, torna-se comum na cartografia o uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para a elaboração de mapeamentos temáticos, integração entre cenários e o raciocínio de Síntese. Tanto que, na atualidade e de forma errônea emprega-se a nomenclatura

“geoprocessamento” para se referir aos mapas que foram elaborados em meio digital, negando a própria essência da Cartografia Digital que está incutida nas interfaces das técnicas de geoprocessamento permitidas pelos SIG.

A substituição da Cartografia Analógica (papel) pela Digital (integração dos dados *vetor x raster* no computador), proporcionada pelos SIG, sem dúvida, vislumbrou novos caminhos com avanços metodológicos sobre métodos e técnicas de representação da informação espacial. Primeiro, pela sua capacidade de comparar informações espaciais (mapa) e não-espaciais (dados alfanuméricos) com certa agilidade e flexibilidade. Segundo por viabilizar mudanças diante de funções estatísticas e matemáticas em seus módulos, o que permitiu o cruzamento e a integração de diferentes mapas temáticos, nos quais por meio da modelagem é possível ressaltar as principais transformações espaciais e temporais e, então, extrair novas análises compostas por informações mais significativas.

Sobre esse assunto, com simples palavras, Menezes e Ávila (2005) descrevem muito bem a problemática, destacando-a ainda evidente nos dias atuais, ao dizer que:

[...] a partir deste período os computadores começam também a afetar o tratamento cartográfico profissional, para a elaboração de mapas. Qualquer pessoa que possua um *software* de cartografia, bem como um *hardware* com capacidade de processamento gráfico, é capaz de gerar mapas, com pelo menos uma aparência de qualidade. Desta forma o que se vê, até hoje, e com um crescimento cada vez maior, é uma popularização da ciência cartográfica. Mais e mais pessoas passam a trabalhar com cartografia, apoiadas nos sistemas computacionais, porém **os mapas são elaborados** sem embasamento teórico-metodológico para o estabelecimento da **tríade necessária para a correta comunicação cartográfica (sintática, semântica e pragmática)** (MENEZES; ÁVILA, 2005, p. 9317, grifo nosso)

Cabe salientar que o uso da geoinformação é extremamente importante aos mapeamentos ambientais, uma vez que os Sistemas de

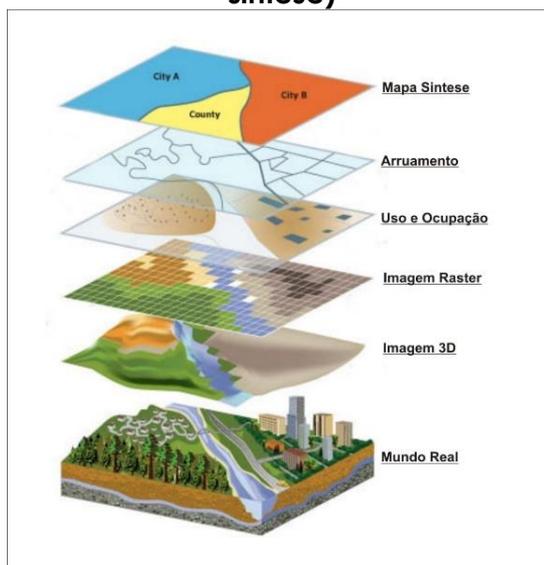
Informação Geográfica (SIG) são fundamentais, não apenas como importantes instrumentos de produção cartográfica, mas também por sua capacidade de cruzamento da informação e de modelagem dos diferentes indicadores ambientais que compõe a paisagem. O desafio é realizar um recorte espaço-temporal e, ao analisá-lo, não desconsiderar que a realidade mapeada altera-se constantemente por não ser homogênea (SANTOS; VENTORINI, 2017).

Destarte, seu desenvolvimento permitiu agilidade, flexibilidade e rapidez na integração das informações espaciais ambientais. Por meio dessa popularização cartográfica, de igual modo, muitos fatos foram desmistificados permitindo o aparecimento de uma grande quantidade de mapas ambientais e outros documentos cartográficos, disseminando a informação geográfica. Entretanto, ainda em dias atuais, muitas vezes, os mapeamentos ambientais de síntese apresentam uma qualidade aquém dos princípios científicos. Verifica-se, em alguns trabalhos, inconsistências na interface e/ou representação gráfica para a síntese do ambiente.

Portanto, para que sua informação gráfica e visual seja realmente compreendida faz-se necessário, prioritariamente, planejar a própria cartografia dos mapeamentos de forma que representem com fidelidade as características e/ou informações relevantes das paisagens inventariadas.

E, para que isso ocorra, o planejador e redator gráfico deve simular suas representações estabelecendo o princípio da transcodificação do cenário real (áreas visíveis da paisagem do/no espaço terrestre) para a codificação no cenário gráfico (mapa com a representação gráfica e visual compostos pelos atributos e componentes geográficos na paisagem). Esse trabalho leva desde a elaboração de mapas por temas (*cartografia analítica*), até o mapa-síntese (*cartografia de síntese*), sendo este último, fruto da integração das informações no qual é possível ordenar as diferentes escalas taxonômicas da paisagem (Figura 2).

Figura 2 – Transcodificação do cenário real para o cenário gráfico (da análise e a síntese)



Fonte: Sampaio e Brandalize (2018). Adaptado pelos autores (2020).

As considerações supracitadas, desse modo, nos remetem a maiores e complexos desafios prevalentes, na atualidade, sobre a sistematização de uma Cartografia de Síntese. Os contratempos surgem a partir do momento em que as representações computacionais passam a ser os caminhos metodológicos para a **modelagem dos padrões espaciais** visando o produto final – a síntese - que é composta por um documento cartográfico obtido a partir da análise integrada das informações ambientais inseridas na paisagem. Nessa condição, a:

a) **Seleção dos indicadores ambientais** como os parâmetros que podem ter a capacidade de descrever um estado e/ou situação dos fenômenos que ocorrem no ambiente – torna-se o principal ponto de partida. E, portanto, ao se pensar em estratégias metodológicas para as suas estruturações, deve-se levar em consideração que os Indicadores Ambientais devem ser organizados de acordo com a natureza de sua informação, classificados nos 6 indicadores observados no Quadro 5.

Quadro 5 – Grupo de Indicadores Ambientais de acordo com a Natureza da Informação

NATUREZA DA INFORMAÇÃO	INDICADORES AMBIENTAIS
Componentes Naturais	Drenagem, Hipsometria, Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Clima e Vegetação Natural
Indicadores Morfométricos	Declividade, Orientação de Vertentes, Hierarquização de Bacias Hidrográficas, Dissecção e Energia do Relevo
Componentes Antrópicos	Uso e Ocupação do Solo e da Terra, Evolução Urbana
Componentes Socioeconômicos	Qualidade de vida - Demografia, Saúde, Trabalho, Educação e renda), Habitação e Condições de Moradia
Componentes de infraestrutura de serviços	Saneamento básico e Segurança pública
Componentes Legais	Leis Nacionais, Estaduais e Municipais

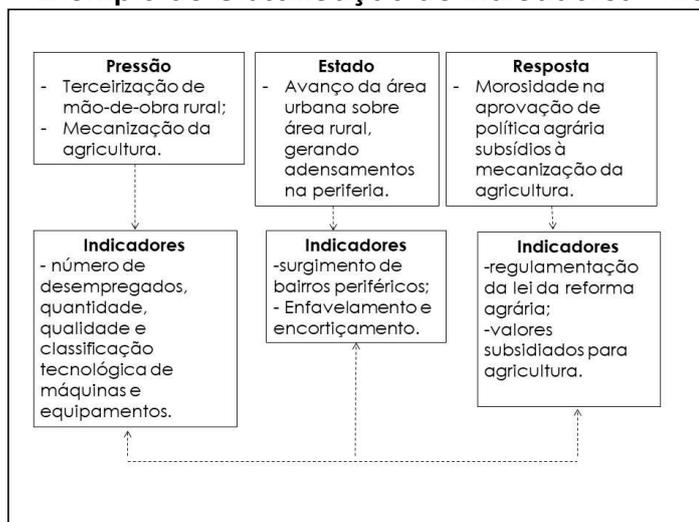
Fonte: Autores (2020).

b) **Classificação dos Indicadores** torna-se a sequência e um dos pontos intermediários. Assim, deve-se criar uma sistematização para agrupar os indicadores de lugares caracterizados pelos agrupamentos dos atributos dos componentes geográficos, tomando como base o clássico modelo **PER** (*Pressão/Estado/Resposta*) da paisagem (Figura 3), uma vez que na representação de síntese ocorre a fusão e a integração das informações espaciais em diferentes tipologias, classificadas hierarquicamente em unidades taxonômicas. Onde, para cada área espacialmente hierarquizada e representada no mapa síntese, atribui-se um conjunto de normas específicas, dirigidas para o desenvolvimento de atividades e para a conservação do meio. Essas normas definem políticas de orientação, consolidação e revisão de alternativas existentes ou, mesmo a formulação de novas alternativas de ação. (ZACHARIAS, 2006, 2010; ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

c) **Ponderação dos dados** é o momento de atribuição de pesos quantitativos conforme o grau de importância do indicador ambiental (Quadro 6) para a organização do método de atribuição de pesos hierárquicos a uma matriz de comparação e correção no SIG, na qual os valores numéricos passam a ser

avaliados pelo grau de importância de uma característica sobre a outra num determinado ambiente inserido na paisagem.

Figura 3 – Exemplo de Classificação de Indicadores - Modelo PER



Fonte: Santos (2004. Adaptada pelos autores (2020).

Quadro 6 – Atribuição de Pesos no Grau de Proteção e Tipos de Cobertura Vegetal e Usos do Solo - ROSS (1990)

GRAU DE PROTEÇÃO	TIPOS DE COBERTURA VEGETAL / USOS DO SOLO
MUITO ALTA (1)	Florestas/matias naturais, florestas cultivadas com biodiversidade
ALTA (2)	Formações arbustivas com estrato herbáceo denso, formações arbustivas densas (mata secundária cerrado denso, capoeira densa). Mata homogênea de pinus, densa, pastagens cultivadas com baixo pisoteio de gado, cultivo de ciclo longo como o cacau.
MÉDIA (3)	Cultivo de ciclo longo em curvas de nível/terraceamento (café, laranja com forrageiras entre ruas, pastagens de baixo pisoteio, silvicultura de eucaliptos com sub-bosques de nativas).
BAIXA (4)	Culturas de ciclo longo de baixa densidade (café, pimenta do reino, laranja, com solo exposto entre ruas), cultivo de ciclo curto (arroz, trigo, feijão, soja, milho, algodão com cultivo em curvas de nível/terraceamento).
MUITO BAIXA a NULA (5)	Áreas desmatadas e queimadas recentemente, solo exposto por aração/gradagem, solo exposto ao longo de caminhos e estradas, terraplanagem, culturas de ciclo curto sem práticas conservacionistas.

Fonte: Autores (2020).

d) **Integração dos Indicadores Ambientais** é o momento final e, portanto, o ponto de chegada onde se estabelece a classificação das estruturas verticais (taxonomia) e horizontal (características dos componentes geográficos) inseridos no ambiente estudado. O procedimento é feito por meio da discretização, segmentação e estratificação do ambiente da paisagem em unidades territoriais homogêneas. O método consiste em **agrupar** pontos com características e funções comuns; **segmentar** os agrupamentos por setores e **denominar** cada setor segundo as características por meio de inferência espacial para integração dos dados cujos produtos são os mapas sínteses.

Sobre essa lógica, há de se lembrar de que em suas concepções, **taxonomia** - *ordem de grandeza em que se manifesta o fenômeno* - e **escala** – *espacial e temporal* - caminham paralelamente na explicação da paisagem. Para Bertrand (1972), o idealizador da taxonomia, para o entendimento da paisagem:

[...] o sistema taxonômico permite classificar as paisagens em função da escala, isto é, situá-las na dupla perspectiva do tempo e do espaço... Existem, para cada ordem de fenômenos, "inícios de manifestações" e de "extinção" e por eles pode-se legitimar a delimitação sistemática das paisagens em unidades hierarquizadas. Isto nos leva a dizer que a definição de uma paisagem é, antes de tudo, função da escala [...] Isto quer dizer que no seio de um sistema taxonômico [...] existem **unidades superiores** (com ordens de grandezas classificadas em G. I a G. IV) e as **unidades inferiores** (que variam entre as ordens de grandeza G V a G. VII) (BERTRAND, 1972, p. 144)

Assim, para explicar esse todo complexo, o autor (op. cit) adota um sistema taxonômico de classificação e representação da paisagem constando de seis níveis espaciais temporais. De uma parte, tem-se a zona, o domínio e a região (como unidades superiores), e, de outra parte, o geossistema, o geofáceis e geótopo (como unidades inferiores).

Já para Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2010), na síntese do ambiente deve-se considerar que a estrutura da paisagem é derivada pela dinâmica que compõe e regula suas diferenças espaciais (zonais ou azonais). Assim

sendo, a estrutura da paisagem tem como fator determinante o estado qualitativo dos elementos que formam o ambiente de modo que se reflete na diferenciação das estruturas **verticais** (taxonomia/ordenação/patamares) e **horizontais** (diferentes componentes geográficos).

Diante das discussões supracitadas, algumas inquietações são necessárias. Surge a necessidade da emergência de diferentes propostas metodológicas para a sistematização de uma Cartografia de Síntese que represente o ambiente (Cartografia Ambiental) por meio de mapas que traduzem o comportamento dinâmico da paisagem (Cartografia de Paisagem). Considera-se, nesse sentido, a perspectiva de propor novos rumos quanto à (re)estruturação dos cenários gráficos sínteses utilizados tanto pela Geografia, quanto pelas demais Geociências.

O CENÁRIO GRÁFICO DA CARTOGRAFIA DE SÍNTESE PELA MODELAGEM AMBIENTAL: AS ESTRUTURAS VERTICAIS E HORIZONTAIS

Acerca da questão anteriormente posta, resta então a expressiva pergunta e, talvez, um dos desafios ainda persistente nos dias atuais: Como subsidiar uma Cartografia de Síntese que atenda, na representação espacial, as necessidades de: 1. adequada legibilidade quanto à representação das informações espaciais que qualificam as diferentes estruturas de paisagem: a vertical (taxonomia) e a horizontal (componentes geográficos)?; 2. revelar, sem ambiguidades, o conteúdo embutido em sua informação gráfica e visual?; 3. mobilizar um discurso esclarecedor e crítico, desmistificando a função social do mapa em detrimento das propostas de ordenamento territorial?; 4. considerar que as relações dinâmicas da sociedade com a natureza, no decorrer do tempo e espaço, transformam o ambiente na paisagem do espaço geográfico da qual o documento cartográfico sintetiza?

Acredita-se que somente através do agrupamento das informações nas diferentes estruturas da paisagem (vertical e horizontal) em um mesmo documento é que a representação cartográfica síntese do ambiente

fornecerá as informações mais próximas dos diferentes elementos que é visto e observado na realidade. E, para isto, ela deverá ser transcrita de maneira sistematizada e ordenada visualmente segundo os diferentes níveis de leitura compostos por suas estruturas verticais e horizontais, representados no plano bidimensional do espaço geográfico segundo as dimensões do real (x, y, z, t) – Figura 4 - onde a(o):

a) **Estrutura Vertical**: indica as unidades espaciais elementares de análise agrupadas pela ordenação da informação espacial do ambiente que compõe a paisagem. Logo, sua hierarquia pode variar desde muito alto, a alto, médio, baixo ou muito baixo, dependendo da quantidade de classes atribuídas para valorizar verticalmente e gradativamente as diferentes escalas taxonômicas (do maior para o menor) da paisagem;

b) **Estrutura Horizontal**: indica os respectivos atributos ou variáveis que diferenciam as características dos componentes geográficos do ambiente na paisagem. Ela surge com a reclassificação da estrutura vertical em classes intermediárias reagrupadas que mostram as diferenças observadas na horizontalidade dos ambientes (ambiental, social e natural) na paisagem. Isso quer dizer que em qualquer escala taxonômica (muito alta a muito baixa) existem diferentes características, muitas vezes individualizadas, frente ao tipo de uso e ocupação do solo no sistema ambiental em detrimento das potencialidades e fragilidades ambientais característicos dessa paisagem;

c) **Dimensão (x,y)**, no plano, é a própria representação bidimensional do mapa. Aplicada ao mapeamento ambiental, por exemplo, a representação bidimensional restringe-se à transcodificação da paisagem visível do mundo real para a visão horizontal gráfica do mapa, onde as duas dimensões do plano (x e y) ganham destaque pelo componente locacional que exercem quanto à posição longitudinal (x) e latitudinal (y);

d) **Dimensão (z)** é a informação gráfica do mapa, ou seja, a mancha visual no plano que observado pelos signos representados no cenário gráfico são explorados – gráfica e visualmente – utilizando a propriedade perceptiva ordenada, considerando o modo de implantação zonal (área) mensuradas pela variável visual cor (cores gradativas)⁶;

⁶ Vale destacar que pela Semiologia Gráfica temos: a) três propriedades perceptivas (qualitativo/seletivo, quantitativo e ordenado); b) três modos de implantação (pontual, linear

e) **Dimensão (t)** são as mudanças espaciais que tanto as estruturas verticais, quanto as horizontais sofrem no ambiente da paisagem ao longo do tempo. Nessa lógica, vale lembrar que:

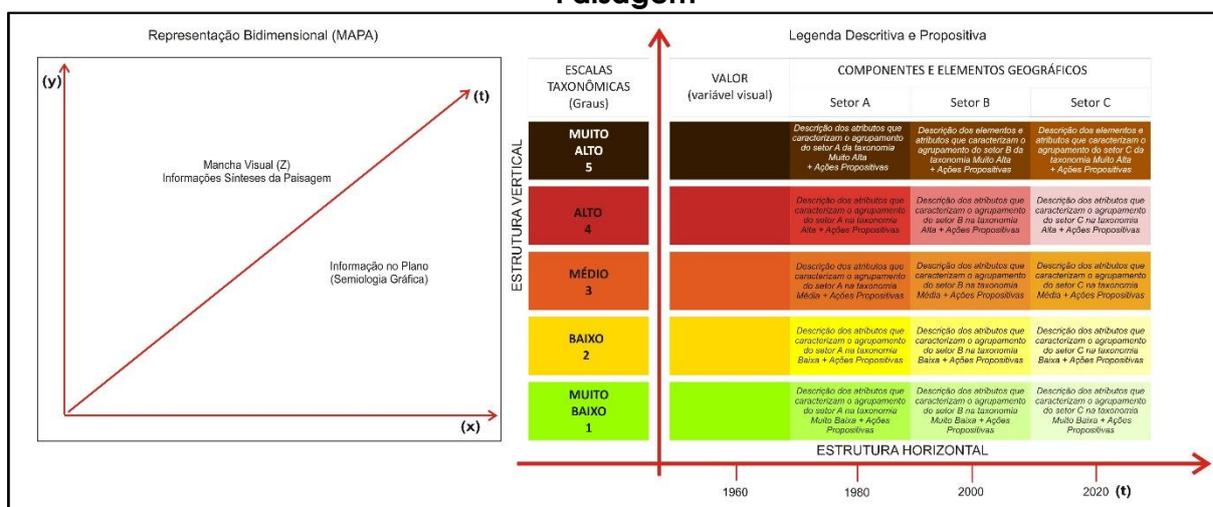
[...] tempo e espaço, discutidos pela cartografia dinâmica, são dois aspectos fundamentais da existência humana. Tudo à nossa volta está em permanente mudança. O que podemos apreciar à nossa frente no presente é a atualidade em sua dimensão temporal- espacial. Não podemos negligenciar que por trás dessa realidade há uma dinâmica social que produz e reproduz o espaço geográfico, do qual somos parte integrante. Este se relaciona com a história da humanidade... Tradicionalmente, as variações no tempo exploradas pelos mapas ambientais reportam-se predominantemente às transformações espaciais havidas (parte do uso A da primeira data cede lugar a um novo uso B, na segunda data, sem incluir o fator que motivou tal mudança). Estes mapas são chamados de diacrônicos; referem-se à evolução do uso e revestimento do uso (MARTINELLI, 2005a, p. 72-75).

Pela Figura 4 é possível observar que as Escalas Taxonômicas são dispostas na estrutura vertical, na qual sua ordenação ocorre pelas cores gradativas que estão associadas às classes hierárquicas segmentadas em 5 classes (muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo). Os componentes e elementos geográficos são elencados na estrutura horizontal, na qual podemos identificar a reorganização do espaço geográfico em subclasses, em detrimento de diferenças e semelhanças de uso e ocupação identificáveis no ambiente da paisagem.

Posto o cenário gráfico, ainda faz-se necessária a remodelagem da dimensão (taxonômica) e da constituição (componentes geográficos) no formato da legenda descritiva e propositiva para o cenário gráfico correto do que seria uma Cartografia de Síntese, fruto de uma reclassificação no mapa síntese anterior elaborado, a fim de obter a leitura espacial e geográfica de suas estruturas vertical (taxonomia) e leitura horizontal.

e zonal) e; c) seis variáveis visuais (cor, valor, granulação, textura, orientação e forma). Todavia, como na Cartografia de Síntese é atribuída a ordenação para valorizar o agrupamento de áreas homogêneas.

Figura 4 – Proposta Metodológica – Cenário Gráfico e Visual da Cartografia de Síntese de acordo com as Estruturas Verticais e Horizontais do Ambiente na Paisagem



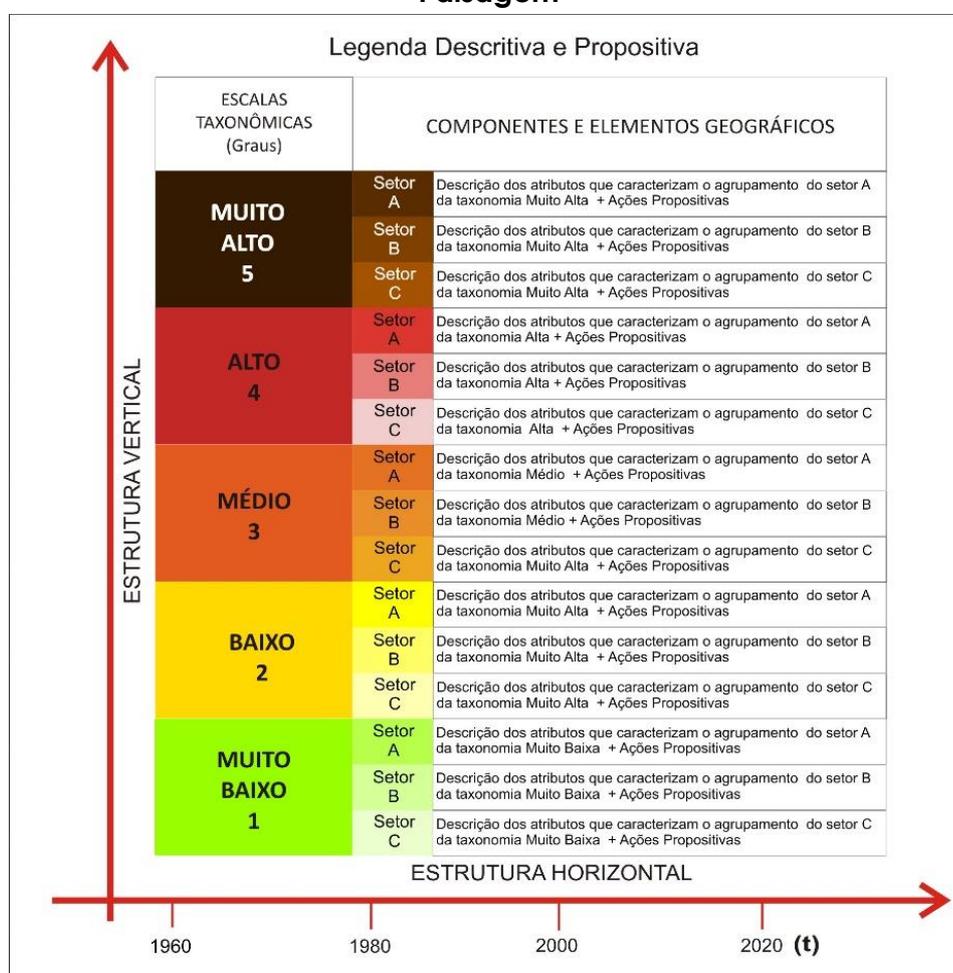
Fonte: Autores (2020).

A nova legenda descritiva e propositiva (Figura 5) da Cartografia de Síntese apresenta as influências que as ordens de grandezas indicadas pelos graus de organização dos fenômenos atribuídos na verticalidade (taxonomias – leitura vertical) exercem em um espaço, os quais passam a ser individualizados pelos diferentes agrupamentos das características dos componentes e atributos geográficos que estão inseridos na horizontalidade do ambiente (componentes geográficos – leitura horizontal). Dito isso, para compreender perfeitamente esses ambientes torna-se necessário todos os seus componentes e as relações entre eles, a fim de estabelecer a verdadeira visão integrada em que a questão ambiental é avaliada em conjunto com a questão social. Somente assim tem-se uma Cartografia de Síntese dos diferentes ambientes (vertical e horizontal) na paisagem na qual é possível fomentar políticas públicas para a gestão ambiental e territorial.

É nesse contexto que aparece a originalidade da discussão levantada, bem como da proposta de cenário gráfico e visual quando aplicado à Cartografia de Síntese. Pelo fato de a representação cartográfica ser elaborada contemplando os níveis de leitura das estruturas (vertical e horizontal) da paisagem, compostas pelas classes intermediárias na

horizontalidade, o cenário gráfico passa: a) a indicar a dinâmica e o arranjo espacial do ambiente na paisagem com informações que vão do conjunto ao detalhe e do detalhe ao conjunto; b) a revelar questões mais peculiares no cenário gráfico socioambiental, do geral para o individual, até que as informações transcritas e codificadas no mapa tenham revelado todas as relações observáveis no ambiente da paisagem real. A partir daí, é possível propor seu (re)ordenamento territorial para a eficiência da gestão ambiental, a qual será detalhadamente mitigada e indicada nas legendas descritivas e propositivas que compõem os mapas sínteses.

Figura 5 – Proposta Metodológica da Legenda Descritiva e Propositiva na Cartografia de Síntese de acordo com as Estruturas Verticais e Horizontais do Ambiente na Paisagem



Fonte: Autores (2020).

Na atualidade, ao contrário da proposta metodológica apresentada, o que mais se observa é a elaboração de uma Cartografia de Síntese integradora apenas composta no cenário gráfico pela estrutura vertical da paisagem e com uma legenda que não é descrita e propositiva. As informações da estrutura horizontal, habitualmente, ficam no texto do trabalho acadêmico.

No entanto, a Cartografia de Síntese se configura, antes de tudo, como um cenário gráfico e visual da realidade estudada, a qual é susceptível de ordenamentos, classificações e categorizações de áreas supostamente homogêneas, propiciando, assim, condições para as etapas futuras relacionadas ao diagnóstico, monitoramento e prognóstico de medidas mitigadoras do cenário ambiental enfocado. Esses fatores se tornam indispensáveis para a realização de trabalhos que norteiam propostas voltadas ao planejamento ambiental.

Em consonância com o pensamento de Santos (2004) consideramos que a Cartografia de Síntese na leitura do ambiente na paisagem é:

[...] antes de tudo, um trabalho interdisciplinar predominantemente qualitativo, mas que lança mão de uso de análise quantitativa, dentro de enfoques analítico e sistêmico. O **enfoque analítico** refere-se aos critérios adotados a partir do inventário dos principais temas que a compõe, enquanto que o **enfoque sistêmico** refere-se à estrutura proposta para a integração dos temas e aplicação dos critérios, resultando em síntese do conjunto de informações que irão retratar (SANTOS, 2004, p. 50, grifo nosso)

Levando tudo isso em consideração, sem dúvida, consideramos que a abordagem da Cartografia de Síntese tem suma importância para as Políticas Públicas, sobretudo no planejamento ambiental com vistas ao processo de ordenamento territorial, por permitir leituras vertical e horizontal do estado ambiental, bem como da situação espacial da paisagem, por meio da elaboração de cenários de sínteses, contextualizado sob as variadas formas

de linguagens cartográficas e gráficas, tais como: mapas, matrizes, diagramas, redes ou índices.

Todavia, outra grande questão prevalente, aparece quando intentamos pensar em: como construir um método de análise espacial que vise por um lado, a construção de modelos descritivos e hierárquicos de um território e, por outro, a integração de variáveis espaciais, sob a forma de mapas temáticos, no ambiente do Sistema de Informação Geográfica (SIG), a fim de encontrar soluções adequadas frente aos desequilíbrios naturais ou pelas atividades humanas?

Neste íterim, a Análise Multicritério assume uma importante conotação na inferência espacial para a integração de dados. Primeiro, porque reúne uma série de procedimentos metodológicos que ajudam a organizar e estabelecer um modelo matemático racional de combinação de dados baseados em álgebras de mapas com diferentes possibilidades de critérios e ponderação no estudo de uma área complexa. E, segundo, porque tal constatação tem sido considerada como uma das mais promissoras no contexto do processo de tomada de decisão. "A análise multicritério é um método que auxilia a tomada de decisão por parte do pesquisador e a análise de fenômenos específicos de cada objeto de estudo" (SANTOS; VENTORINI 2017, p. 118).

Para Moura e Jankowski (2015) a análise multicritério tem sido, ao longo dos últimos vinte anos, muito popular entre os usuários de SIG, existindo uma vasta literatura sobre o assunto. Mas, trabalhos que mostrem de forma prática suas incertezas, inerentes aos dados utilizados para a análise espacial, ainda carecem de revisões e aprofundamentos. Dizem os autores op. cit:

[...] a ideia de multicritério não é nova. Ela começou com a abordagem sistêmica, a partir dos anos de 1950, com as investigações do biólogo Ludwig Von Bertalanffy (1975), que propuseram estudos interdisciplinares segundo a teoria geral dos sistemas. A realidade é vista como a justaposição e interposição de variáveis compondo um sistema em que as variáveis são interdependentes e qualquer alteração resulta em alterações de todo o conjunto. A ideia de análise como um processo é baseada

na promoção da representação abstrata dos fenômenos, de modo a favorecer suas explicações por modelos que permitam suas descrições. Na década de 1960, Chorley e Hagget (1967) desenvolveram estudos sobre sua aplicação à geografia, contribuindo para a compreensão dos modelos de análise espacial (MOURA; JANKOWSKI, 2015, p. 667).

Atualmente existem vários operadores de inferência geográfica e espacial para a integração de dados, dentre os quais se destacam os modelos Bayesiano, Redes Neurais, Média Ponderada e o Processo Analítico Hierárquico - AHP (Câmara *et al.*, 2001; Ruhoff, 2004; Cunha *et al.*, 2011; Valéria, 2015). Todos esses modelos, os quais esse artigo dará crédito, são propostos e utilizados. Criado por Thomas L. Saaty, na década de 1970, para Costa; Moll (1999) o Processo Analítico Hierárquico - AHP⁷ é uma metodologia de Análise Multicritério à Decisão (AMD) baseada em SIG que propõe o tratamento de problemas de escolha complexos de forma simples. O método considera a tríade da – CONSTRUÇÃO DE HIERARQUIAS; PRIORIZAÇÃO/JULGAMENTOS PARITÁRIOS; CONSISTÊNCIA LÓGICA – para garantir os princípios do pensamento analítico, entendo que:

[...] a estruturação dos critérios consiste em modelar o problema de decisão numa estrutura hierárquica, a qual, partindo do objetivo principal, decompõe-se em vários critérios necessários ao alcance do objetivo, formando uma camada de critérios. Cada elemento desta camada, por sua vez, pode ser decomposto em dois ou mais critérios, e assim sucessivamente, tornando mais fáceis o tratamento e a compreensão do problema (RIBEIRO; ALVES, 2016, p. 270)

Estabelecendo a mesma analogia, Câmara *et al.* (2001) já afirmavam que a AHP, quando aplicada às perspectivas da Análise Multicritério de Decisão (AMD), ao partir do estabelecimento de critérios de comparação para cada combinação de fatores, traz a possibilidade de determinar um conjunto ótimo de pesos que podem ser utilizados para a combinação dos

⁷ Termo também conhecido como Análise Hierárquica de Pesos – AHP.

diferentes mapas, tendo como vantagem a habilidade de avaliar graus de potencialidade, em vez de apenas avaliar presença ou ausência da potencialidade, como, habitualmente, ocorre em algumas inferências espaciais. Haja vista a estruturação de um modelo hierárquico, o qual geralmente é composto por um processo de comparação pareada por importância relativa, preferências e probabilidade entre dois critérios (CÂMARA *et al.*, 2001).

E, quando aplicada à inferência espacial visando à elaboração de cenários gráficos para tomada de decisão voltada a ações socioambientais, pelo menos três grandes vantagens, por sua escolha, na modelagem do ambiente, podem ser apontadas:

- a) facilita a integração de variáveis, baseada em álgebra de mapas, onde seus modelos permitem uma maior flexibilidade nas combinações de mapas temáticos com pesos, onde cada valor “x” é associado a um valor “y”, fornecido através da função de pertinência e o par ordenado, estabelecendo o raciocínio lógico e hierárquico dos padrões espaciais. Os valores de pertinência estabelecidos refletem a importância de cada mapa (mensuração absoluta), na importância relativa (mensuração relativa) de cada classe das variáveis ponderadas em um mapa;
- b) por ser uma teoria que congrega um raciocínio matemático e a lógica quantitativa, sua aplicabilidade, na tomada de decisão, torna-se amplamente eficaz. Primeiro, por organizar e avaliar a importância relativa entre critérios e medir a consistência dos julgamentos. Segundo, por viabilizar a sistematização de indicadores socioambientais sobre o ambiente a partir do momento em que as representações computacionais passam a ser os caminhos metodológicos para a atribuição de pesos quantitativos, conforme o grau de importância do indicador socioambiental, visando a análise integrada, bem como a modelagem de seus padrões espaciais;
- c) conseqüentemente, a possibilidade de elaboração de modelos matemáticos nos quais a determinação dos pesos atribuídos aos indicadores

ambientais, calculados pela matriz de comparação e pareação, será o principal caminho para a elaboração de cenários gráficos (mapas) que avaliam os graus de potencialidades e/ou fragilidades, mais próximos da realidade, se consideramos que “[...] a natureza não possui limites rígidos e estáticos, portanto para uma análise ambiental esta técnica é a que melhor representa de maneira mais complexa os fenômenos naturais.”⁸

A partir do método de atribuição de pesos hierárquicos a uma matriz de comparação e correção, os valores numéricos passam a ser avaliados pelo grau de importância de uma característica sobre a outra. São essas análises combinatórias entre os indicadores, geradas por meio de uma ponderação de valores (pesos) e baseada em álgebra de mapas que indicam as políticas de sustentabilidade na ordenação territorial. “Além de fundamentar o estabelecimento de legislações específicas que promovam a proteção e a recuperação da qualidade ambiental do espaço físico e territorial” (ZACHARIAS; GUERRA, 2019, p. 35).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo exposto no decorrer das discussões e preocupações levantadas, pode-se constatar que a emergência da questão ambiental, no âmbito mundial, propõe novos rumos à Geografia. Essa tendência, aliada às necessidades contemporâneas, implica o fato de que as preocupações dos geógrafos atuais se vinculem à demanda ambiental. Por conseguinte, um dos caminhos mais trilhados é o dos estudos relativos à análise da dinâmica da paisagem, sobretudo àqueles destinados aos ordenamentos territoriais. A natureza aparece incorporada a essas análises, seja compreendida pelas suas formas de apropriação, seja em relação aos impactos dessa atividade.

Neste ínterim, a Cartografia de Síntese assume sua conotação relevante, uma vez que através do inventário tem a capacidade de ordenar,

⁸ Cunha *et al.* (2011).

classificar, dividir ou integrar temas num dado espaço. Em outras palavras, o mapa não é produzido a partir de uma simples representação espacial da informação. Antes, resulta de um processo de construção de conhecimento que define, através de uma linguagem gráfica e visual, as unidades do ambiente na paisagem.

No entanto, embora as diferentes técnicas e métodos ofereçam uma cartografia integradora (a cartografia das paisagens), ainda se faz necessário repensar se o cenário gráfico proposto codifica as informações observadas e transcodificadas do real.

Diante de tal constatação, acredita-se que esse subsídio só será possível através de mapas que possibilitem a elaboração de cenários gráficos (mapeamentos temáticos) que contemplem a tríade relação NATUREZA-SOCIEDADE-CULTURA, representando, além de paisagem naturais, também as paisagens resultantes das grandes transformações induzidas pelas políticas e atividades humanas sobre os recursos naturais.

Isto posto, faz-se necessária a (re)modelagem da dimensão (taxonômica), reagrupando os dados em novas constituições (componentes geográficos) para obter novos cenários gráficos, fruto de uma reclassificação do mapa síntese para representar as estruturas vertical e horizontal do ambiente na paisagem. É importante salientar que isso só será possível por meio de representações cartográficas que viabilizam, no plano bidimensional (x,y), informações sobre as escalas taxonômica (estrutura vertical) e os diferentes elementos e atributos dos componentes geográficos (estrutura horizontal) da paisagem, inseridos nas dimensões (x,y,z,t) do mapa, acompanhado da legenda descritiva e propositiva dos diferentes ambientes que compõem a paisagem no real.

Afinal, e utilizando-se aqui das próprias palavras de Bertrand (1972, p. 251) "estudar uma paisagem é antes de tudo apresentar um problema de método que se traduz, na atualidade, nos desafios quanto à taxonomia, dinâmica, tipologia e, principalmente pela cartografia das paisagens".

Todavia, analisando material bibliográfico disponível, pode-se constatar que, infelizmente, ainda não se encontra disponível uma “fórmula”. Espera-se com este trabalho, todavia, além de iniciar algumas reflexões, também compartilhar preocupações e dilemas que ainda se perpetuam no caminho da Geografia pela busca de uma Cartografia de Síntese que represente graficamente os diferentes ambientes que compõe as mesmas realidades quando observadas na paisagem.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**. São Paulo, Instituto de Geografia – USP/SP, n. 18, 1968.

ALVES, A. da S.; RIBEIRO, M. C. C. R. Aplicação do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) com a mensuração absoluta num problema de seleção qualitativa. **Sistema & Gestão Revista Eletrônica**. São Paulo. v. 11, n. 3, p. 270-281, 2016.

BERTALLANFY, L. Von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis - RJ: Vozes, 1973.

BERTRAND, R. B. Paysage et Geographie Física Globale. **Revue Geographique des pyrénées et du Sud-ouest**. v.39, n.3, p. 49-72. Toulouse França, 1968.

BERTRAND, R. B. Paysage et Geographie Física Globale. **Caderno de Ciências da Terra**. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13, p. 249-272. 1972.

BERTIN, J. **Sémiologie graphique: lês diagrammes, lês réseaux, lês cartes**. Paris: Mouton et Gauthier-Villars, 1967. p. 34-39.

BERTIN, J. **La graphique et le traitement graphique de l'information**. Paris: Flammarion, 1977.

BRAZ, A. M. **Zoneamento turístico das paisagens para o município de mineiros (GO), BRASIL**. 354f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Goiás/Regional Jataí, Jataí/GO, 2020.

CÂMARA, G; MOREIRA, F. R.; BARBOSA, C.; ALMEIDA-FILHO, R.; BÖNISCH, S. Inferência Geográfica e Suporte à Decisão. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE: São José dos Campos-SP, 2001. Disponível em: <http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n. 1, Dossiê Temático/Edição Especial, p. 107-144, jan./jun. 2021.

CHISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgar Blücher, 1999.

CHORLEY, R.; KENNEDY, B. A. **Physical Geography: a Systems approach**. Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1971.

COSTA, H. G.; MOLL, R. N. Emprego do Método de Análise Hierárquica (AHP) na Seleção de Variedades para o Plantio de Cana-De-Açúcar. **Revista Gestão & Produção**. São Paulo. n. 3, p. 243-256, dez. 1999.

CROMLEY, R. G. **Digital Cartography**. Englewood Cliffs, NJ:Prentice Hall, 1992. 317p.

CUNHA, R. C. da; DUPAS, F. A.; PONS, N. A. D.; TUNDISI, J.G. Análise da Influência das Variáveis Ambientais Utilizando Inferência Fuzzy e Zoneamento das Vulnerabilidades. Estudo do Caso da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Feijão - Carlos-SP. **Geociências**. UNESP, v. 30, n. 3, p. 399-414, 2011.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário da Língua Portuguesa**. 2 ed., Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1988.

GIGLIOTTI, M. da S. **Mapeamento dos sistemas naturais do litoral paulista: uma proposta de sistematização de procedimentos e métodos para a análise geoecológica**. 150f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2018.

LIMA, F. R.; MARTINELLI, M. As unidades ecodinâmicas na cartografia Ambiental de Síntese. In: SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA DO ESTADO DE SÃO PAULO – SIMPGEO/SP, 1., Rio Claro/SP. **Anais [...]**. Rio Claro: UNESP, 2008. p. 440-448. Disponível em: https://www.academia.edu/2027969/As_unidades_ecodin%C3%A2micas_na_Cartografia_Ambiental_de_S%C3%ADntese.

MACEDO, R. K. A importância da avaliação ambiental. In: Tauk, S. M. (org.). **Análise Ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo: Editora Unesp. 1991. 13-29p.

MARTINELLI, M. Cartografia ambiental: uma cartografia diferente?. **Revista do Departamento de Geografia**. USP, São Paulo. n. 7, p. 61-80. 1994.

MARTINELLI, M. Cartografia Dinâmica: tempo e espaço nos mapas. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 18, p. 53 – 66. 2005a.

MARTINELLI, M. A cartografia de síntese na geografia física. ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA – EGAL, 10., São Paulo, **Anais [...]**, São Paulo: USP, 2005b. p. 3557-3569. 01 CD-Room.

MENEZES, P. M. L. de; Ávila, A. S. Novas tecnologias cartográficas em apoio ao ensino e pesquisa em Geografia ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA – EGAL, 10., São Paulo, **Anais** [...], São Paulo: USP, 2005. p. 9314-9327. 01 CD-Room.

MOURA, A. C. M; JANKOWSKI, P. Contribuições aos estudos de análises de incertezas como complementação às análises multicritérios – sensitivity analysis to suitability evaluation. **Revista Brasileira de Cartografia**. Rio de Janeiro. n. 68-64, p.665-684, abr. 2016.

OLIVEIRA, A. R. de. A Convenção Europeia da Paisagem. **Ciência e Cultura** [On-line]. São Paulo, v. 67, n.4, p. 64-66. Oct./Dec. 2015.

RISSE, L. C. PAISAGENS E CULTURA: uma reflexão teórica a partir do estudo de uma comunidade indígena amazônica. **Espaço e Cultura**, UERJ, RJ, n. 23, p. 67-76, Jan./Jun. 2008.

RODRÍGUEZ, J.M.M. Geografia das Paisagens, geoecologia e planejamento ambiental (entrevista). **Revista Formação**. Presidente Prudente. v.1, n.10, p. 11, 2001.

RODRÍGUEZ, J. M. M. Geografia das paisagens, geoecologia e planejamento Ambiental (entrevista). **Formação**, Presidente Prudente, Programa de Pós-Graduação em Geografia, v. 1, n. 10., p. 7-27, 2003.

RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 3 ed. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia – Ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990.

ROVANI, F. F.; CASSOL, R. Cartografia ambiental: contribuições nos estudos geográficos. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 3, p. 389-403, Jun. 2012.

RUHOFF, A. L. **Gerenciamento de recursos hídricos em bacias hidrográficas: modelagem ambiental com simulação de cenários preservacionistas**. 2004, 235 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2004.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**. N. York, McGraw-Hill. 1980.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SAMPAIO, T. V. M.; BRANDALIZE, M. C. B. **Cartografia geral, digital e temática**. Universidade Federal do Paraná/PR, Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, 2018. (Série Geotecnologias: teoria e prática, v.1).

SAUER, C. O. The morphology of landscape. **Publications in Geography**. Berkeley, University of California, v. 2. p. 19-53, 1925.

SOUSA, M. C. S. **As propostas metodológicas para a cartografia ambiental: uma revisão**. 2009, 122f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. IGEOG, USP, 1960. (Série métodos em Questão, n.16).

SOTCHAVA, V. B. Por uma classificação geossistêmica da vida terrestre. **Biogeografia**, n. 14, IGEOG, USP, 1972.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE; Editora Supren, 1977.

TROLL, C. Die **Geographische landschaft um ihre erforschung**. Studium generale III, 1938. p. 163-181.

TUAN, Yi Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Análise multicritério: modelos de interesse ambiental e de áreas propícias à expansão urbana na bacia do Córrego do Lenheiro. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 9, n. 64, p. 1-18, dez. 2017b. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40912/21635>. Acesso em: 14 abr. 2020.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Mapeamento digital das áreas propícias às enchentes e inundações na bacia do Córrego do Lenheiro em São João del-Rei – MG. **Revista Percursos**, [s. l.], v. 18, n. 36, p. 95-124, jan. 2017a. Universidade do Estado de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.5965/1984724618362017095>. Disponível em: <http://www.revistas.udesc.br/index.php/percursos/article/view/984724618362017095>. Acesso em: 14 abr. 2020.

ZACHARIAS, A. A. **Zoneamento ambiental e a representação cartográfica das unidades de Paisagens**: propostas e subsídios para o Planejamento Ambiental do município de Ourinhos – SP. 2006, 200f. Tese (Doutorado em Geografia) – IGCE – UNESP, Rio Claro, 2006.

ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no zoneamento ambiental**. São Paulo: Editora da Unesp, 2010.

ZACHARIAS, A. A.; MARTINS, J. T. O paradigma da Geovisualização e a Cartografia Multimídia Interativa em mapas para escolares: novas possibilidades de compreensão da realidade espacial? **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 16, n. 1, p. 180-212, jan./jun. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo>. Acesso em: 14 abr. 2020.

ZACHARIAS, A. A.; GUERRA, F. C. Cartografia de paisagens em áreas com vulnerabilidades aos riscos ambientais: reflexões e estudo de caso. In: DIAS, L. S.; CHÁVEZ, E. S. (ed.). **Cartografia Biogeográfica e da Paisagem**. 1. ed. Tupã/SP: ANAP, 2019, p. 1-25. (v. 2).

ZONNEVELD, I. S. The land unit – a fundamental concept in landscape ecology and its applications. **Landscape Ecology**, v. 3, n. 2, p. 67-86, 1989.

WRI. **Report Of The United Nations Conference On Environment And Development**. Rio de Janeiro. June. 1992. p. 3-14. Disponível em: www.wri.org/wri/wr98-99/index.html. Acesso em: 21 nov. 2005.