



A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NA PRÁXIS: ESTUDOS DE CASOS NA REPRESENTAÇÃO E MODELAGEM DO AMBIENTE NA PAISAGEM

SYNTHESIS CARTOGRAPHY IN PRACTICE: CASE STUDIES ON THE REPRESENTATION AND MODELING OF ENVIRONMENT ON LANDSCAPE

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 avaliar algumas práticas acerca da representação gráfica do ambiente na paisagem por meio de quatro estudos de casos desenvolvidos em pesquisas nas Universidades Estaduais Paulistas – USP, UNICAMP e UNESP, que trazem a Cartografia de Síntese como documento cartográfico integrador acerca do estado e da situação ambiental da paisagem. Desta forma, como segunda parte para compor o dossiê, tendo como pilares as reflexões no âmbito do Grupo de Pesquisa Geocart sobre as temáticas envolvidas, esta proposta torna-se um desafio considerado, nesta discussão, bastante oportuna, dada a possibilidade de repensar três importantes tópicos, na atualidade, para a ciência geográfica. De um lado, tem-se a cartografia do ambiente - da analítica a de síntese – destacada pelas técnicas de representações gráficas e espaciais pelos trabalhos apresentados que possibilitam a análise, a correlação, o agrupamento, a modelagem, o inventário, bem como a síntese dos diferentes ambientes taxonômicos e tipológicos da paisagem. De outro, o entendimento

Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v.3, n. 1, Dossiê Temático/Edição Especial, p. 145-173, jan./jun. 2021.

de diferentes métodos e paradigmas utilizados no âmbito acadêmico para o estudo e representação da dinâmica que compõem a paisagem. E, por fim, o entendimento, pelos estudos práticos, de que há uma indissociabilidade em relação à Cartografia Ambiental, Cartografia de Paisagem e a Cartografia de Síntese enquanto meios de comunicação gráfica da informação espacial, cujas finalidades no contexto ambiental voltam-se à implementação de políticas públicas sustentáveis para o ordenamento e a gestão ambiental territorial.

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

ABSTRACT

This article aims to evaluate some praxis about the environment graphic representation on landscape, through four case studies developed in researches at São Paulo State Universities - USP, UNICAMP and UNESP, which brings the Synthesis Cartography as a cartographic integrator document about the state and the landscape environmental situation. Thus, as a second part to compose the dossier, based on the reflections within the scope of the GEOCART Research Group about the involved themes, this proposal becomes a challenge considered, in this discussion, quite opportune, based on the possibility of rethinking three important topics for geographic science nowadays. On the one hand, there is the environment cartography - from analytics to synthesis - highlighted by the graphic and spatial representations techniques, by the presented works, which enable analysis, correlation, grouping, modeling, inventory, as well as the synthesis of the different taxonomic and typological environments of the landscape. On the other hand, the understanding of different methods and paradigms used in the academic sphere for the study and representation of the dynamics that composes landscape, And, finally, to understand through practical studies that there is an inseparability in relation to Environmental Cartography, Landscape Cartography and Synthesis Cartography, as means of graphic communication of spatial information, whose purposes in the environmental context focus on the implementation of sustainable public policies for territorial environmental management and ordering.

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

INTRODUÇÃO

O avanço dos estudos ambientais e as estratégias metodológicas voltadas para a gestão do território vislumbradas, sobretudo, pelas políticas de

gestão ambiental¹ implementadas desde a segunda metade do século XX, fez evoluir, a partir do século XXI, no meio científico brasileiro, trabalhos acadêmicos que apresentam uma Cartografia de Síntese como mapa final e integradora de informações do ambiente (cartografia ambiental), que fornece respostas a partir da espacialização, da “setorização do espaço geográfico, de acordo com suas potencialidades, restrições, problemas e vulnerabilidades ambientais”², em que é possível indicar os limites para diversificados usos, tendo em vista a sustentabilidade de diferentes paisagens (cartografia de paisagens) num dado território. Essa abordagem contribuiu, principalmente, para trazer para a cartografia ambiental os conceitos de sínteses associados ao raciocínio cartográfico pelos cenários gráficos (mapas), apresentados. Sendo eles: *Vulnerabilidade, Potencialidade, Riscos, Susceptibilidade, Fragilidade, Capacidade Potencial, Estado Geoambiental, Aptidão Ambiental, além das Medidas Mitigadoras e resiliências para a gestão do território.*

Com essa perspectiva – a cartografia de síntese na práxis – a partir de agora, apresenta quatro estudos de casos compostos por trabalhos que foram publicados no âmbito da Pós-graduação de Universidades Públicas Paulistas – USP, UNICAMP e UNESP, e que trouxeram com muita propriedade e qualidade os fundamentos da Cartografia de Síntese para o entendimento do ambiente na paisagem pelo olhar do(a): a) Ordenamento Territorial; b) Unidades Físicas da Paisagem; c) Sistema de Unidade Natural e; d) Cartografia do Risco e da Vulnerabilidade; tendo como pilares as técnicas de

¹ Ao pensar a Gestão Ambiental deve-se considerar suas quatro etapas: o Planejamento, o Gerenciamento, o Zoneamento e a Gestão. Nessa lógica, o Planejamento significa propor metas. Assim, visa garantir o modelo de desenvolvimento sustentável, promovendo as condições necessárias para o desenvolvimento efetivo da produção social e todas as atividades da população, através do uso racional e da proteção dos recursos do ambiente. O Gerenciamento tem a função de controlar e monitorar com o propósito de garantir o cumprimento de suas metas. A Gestão institui medidas e diretrizes, as quais podem ser administrativas, jurídicas, socioeconômicas ou ambientais. E, o Zoneamento ordena áreas homogêneas da paisagem, definindo os espaços segundo critérios de agrupamentos pré-estabelecidos, os quais costumam expressar as potencialidades, vocações, restrições, fragilidades, suscetibilidades, acertos e conflitos de um território. (RODRIGUEZ, 2003; SANTOS, 2004; ZACHARIAS, 2006 e 2010).

² Discussões apresentadas por Gigliotti (2018).

inferência geográfica e espacial baseadas na análise multicritério e Análise Hierárquica de Processos (AHP) para a integração dos dados e modelagem ambiental.

A AHP foi proposta pelo Prof. Thomas Saaty, em 1978, na Universidade da Pensilvânia, com objetivo de auxiliar o especialista na tomada de decisão (MOURA, 2007; SANTOS; VENTORINI, 2017a). Em ambiente SIG permite ao pesquisador aplicar álgebra de mapas temáticos para modelar um fenômeno e analisar causas e efeitos para propor tomadas de decisões complexas, por envolver aspectos e situações tecnológicas, econômicas, ecológicas, sociais ou outros (SANTOS; VENTORINI, 2017a, 2017b, 2018).

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NO ORDENAMENTO TERRITORIAL

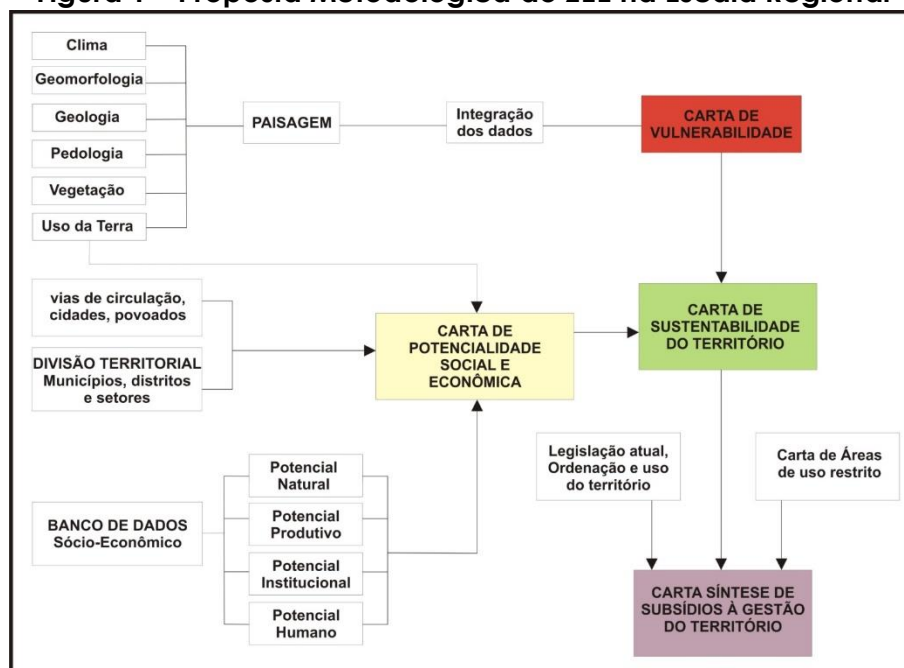
O Mestrado intitulado “A Cartografia de Síntese no Município de Espírito Santo do Pinhal – SP”, de Maria Cecília Manoel, foi defendido no ano de 2018 pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências da Universidade de São Paulo – USP/SP, sob orientação do Prof. Dr. Marcello Martinelli. Com o objetivo da elaboração de um Mapa de Síntese feito a partir de influências físicas e antrópicas da paisagem - e apresentado por meio de Unidades de Paisagem - do município de Espírito Santo do Pinhal/SP, a dissertação apresenta uma proposta muito eficiente de adaptação, para a escala local, do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) como subsídio à gestão do território municipal.

O Zoneamento ecológico-econômico (ZEE)³, previsto na Lei n.º 6.938, de 31/08/81, tem sido um importante instrumento de gestão adotado pelo

³ O ZEE (Lei 6.938/81-PNMA) traz uma concepção sistêmica e é apresentada por Becker e Egler (1997), no Brasil, como um novo modelo de Zoneamento Ambiental desenvolvido e aplicado à Amazônia Legal com a finalidade de propor uma política de desenvolvimento sustentável para conciliar os conflitos decorrentes da forma de apropriação do espaço, através de regulamentação do uso do território. A partir do sucesso de sua política ambiental, o Governo Federal adota-o como o modelo brasileiro de Zoneamento Ambiental, regulamentando-o por meio do Decreto Nº 4.297/2000 (de 10 de julho de 2000) e definindo melhor seus critérios para as demais regiões brasileiras, por meio do Decreto Federal Nº 4.297/02.

governo brasileiro, nas últimas décadas, como norteador para o planejamento ambiental das diferentes regiões brasileiras. Sua visão sistêmica propicia a análise de causa e efeito, permitindo estabelecer as relações de dependência entre os subsistemas físico, biótico, social e econômico. Sua proposta ocorre pela avaliação da vulnerabilidade da paisagem natural (*Carta de Vulnerabilidade Natural*), considerando-se a potencialidade social (*Carta de Potencialidade Social*) como produto intermediário para obter as políticas de gestão do território por meio da Cartografia de Síntese (*Carta Final*), denominada por eles de *Carta de Subsídios à Gestão Territorial* (Figura 1).

Figura 1 – Proposta Metodológica do ZEE na Escala Regional



Fonte: Autores (2020).

A Carta de Vulnerabilidade Natural considera, para cada área homogênea, a relação entre os processos de morfogênese e pedogênese a partir de sua análise integrada (solo, rocha, vegetação, feições geomorfológicas e uso da terra), conforme o conceito de ecodinâmica de Tricart (1977). São elas: a) *unidade estável* (prevalece a pedogênese); b)

unidade intermediária (equilíbrio entre a pedogênese e morfogênese) e c) unidade instável (prevalece a morfogênese).

A segunda carta, Carta de Potencialidade Social, considera a relação entre os fatores dinâmicos e os fatores restritos em termos econômicos, sociais e políticos, relacionando quatro componentes de sustentabilidade: a) potencial natural: aproveitamento mineral, aptidão agrícola, cobertura vegetal, utilização de recursos naturais; b) potencial humano: nível de urbanização, escolaridade, renda, acesso a serviços; c) potencial produtivo: dinâmica da produção rural, industrial, urbana, acesso a redes de circulação e d) potencial institucional (autonomia político-administrativa): incidência de conflitos sociais e ambientais, participação política-eleitoral.

E, por último, a Carta de Subsídio à Gestão do Território, apresenta a carta síntese elaborada a partir dos níveis de sustentabilidade e da legislação em vigor, avaliando o potencial ambiental da paisagem sob três classificações: a) áreas produtivas: destinadas à expansão ou fortalecimento do potencial produtivo; b) áreas críticas: considera o elevado grau de vulnerabilidade natural, com propostas de medidas de conservação e/ou recuperação e c) áreas institucionais: de preservação permanente, uso restrito ou controlado e de interesse estratégico.

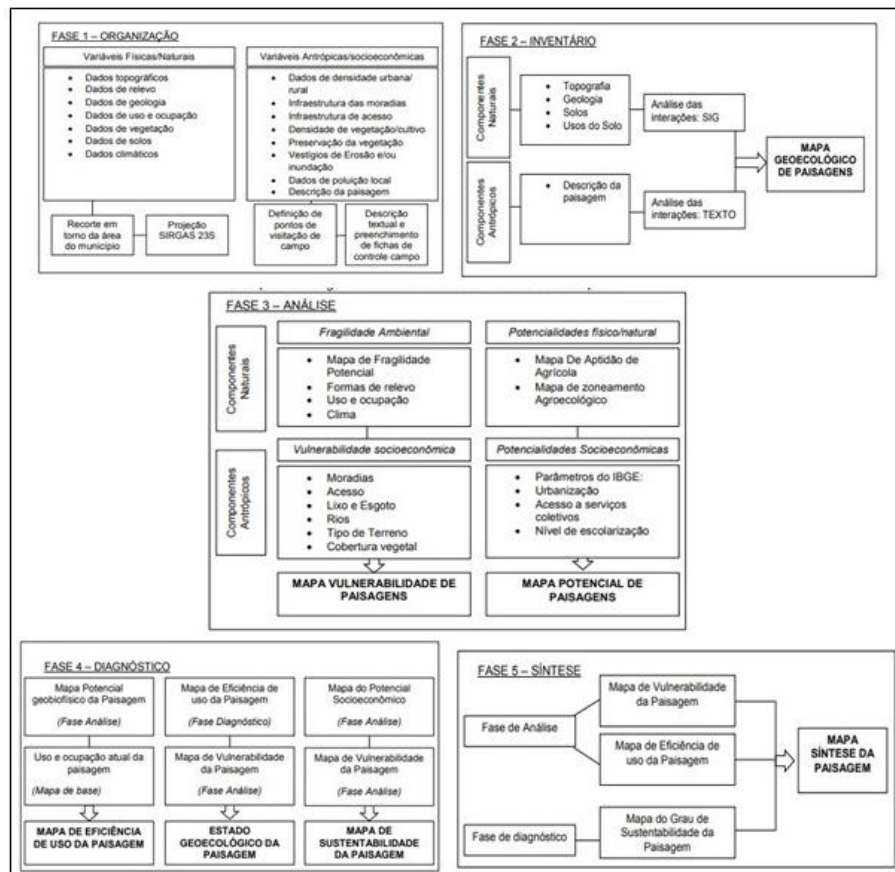
Para obter essa adaptação - do regional para o local - na escala 1:50.000, Manoel (2018) apresenta um caminho metodológico adaptado de Meirelles (1997) e Salinas Chávez (2005), chegando ao modelo ambiental proposto pela sequência metodológica apresentada na Figura 2.

Pelos caminhos expostos, pode-se observar que a Cartografia de Síntese é obtida, após a integração, por meio da modelagem ambiental compostas por matrizes com pesos de correlação considerando as informações de 6 indicadores ambientais (sínteses intermediárias) até o mapa síntese final, sendo:

- a) Mapa Geoecológico da Paisagem, com informações sintetizadas de solo, topografia, geologia e uso e ocupação por unidade de paisagem;

- b) Mapa de Vulnerabilidade da Paisagem, com informações sobre as Fragilidades Ambientais (relevo, geologia, pluviometria, cobertura do solo) e as Vulnerabilidades Socioeconômicas (a partir de dados empíricos de campo);
- c) Mapa de Potencialidade da Paisagem, com informações com a Potencialidade Geobiofísica sobre as áreas agrícolas do município e a Potencialidade de desenvolvimento Socioeconômico, baseado nos índices dos setores censitários;
- d) Mapa de Eficiência de uso da Paisagem, com informações sobre a adequação de Uso e Ocupação Atual;
- e) Mapa do Estado Geoecológico da Paisagem, com informações sobre a tendência à degradação da paisagem, considerando a Eficiência e a Vulnerabilidade;
- f) Mapa do Grau de Sustentabilidade da Paisagem, considerando a Potencialidade do desenvolvimento socioeconômico e a vulnerabilidade de paisagem.

Figura 2 – Proposta Metodológica do ZEE na Escala Municipal – Manoel (2018)



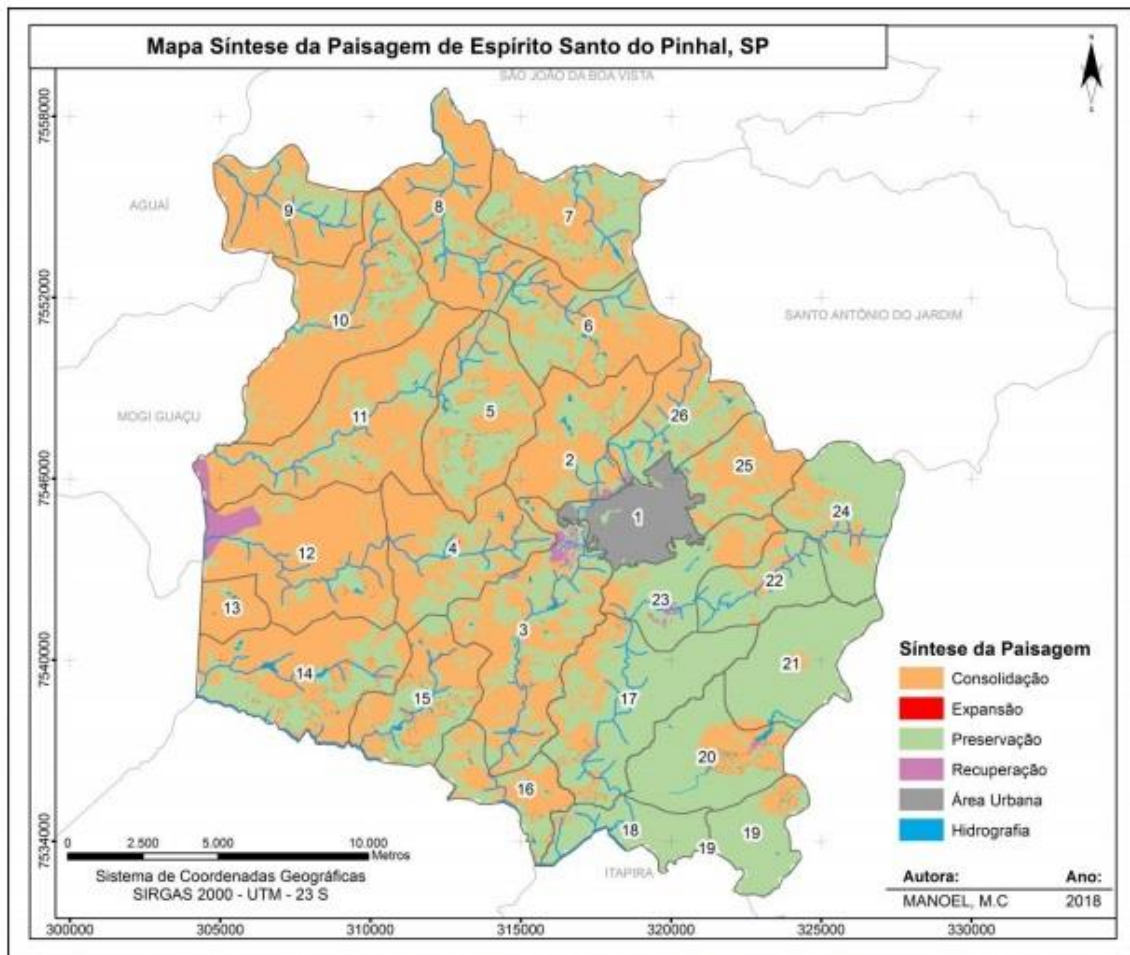
Fonte: Manoel (2018). Adaptada pelos autores (2020).

Todas essas informações foram compiladas na Cartografia de Síntese da Paisagem de Espírito Santo do Pinhal/SP (Figura 3) após integração dos indicadores pela análise multicritério - APH, chegando às 4 classes finais (áreas de consolidação, expansão, preservação e recuperação) em que são indicadas as políticas de ordenamento territorial da paisagem, a partir da tríade – **sustentabilidade – eficiência – vulnerabilidade** – descritas por Manoel (2018, p. 180-191) como:

- a) Área de consolidação: em que há um equilíbrio entre os três parâmetros. Revelando, assim, o melhor cenário de equilíbrio entre os parâmetros, em que a vulnerabilidade é baixa e média, a eficiência é classificada como de acordo e o grau de sustentabilidade é elevado;
- b) Área de expansão: áreas que, apesar de não apresentarem tamanho equilíbrio, apresentam uma pretensão ao crescimento. Desse modo, são áreas com eficiência sub utilizada, sustentabilidade média e elevada e vulnerabilidade baixa e média;
- c) Área de preservação: locais onde é necessário cuidar e ter mais atenção para que o equilíbrio seja alcançado. Nessas áreas, o grau de sustentabilidade é baixo, são sub utilizados e apresentam vulnerabilidade média e alta;
- d) Área de Recuperação: áreas que precisam de maior atenção, não estão sendo utilizadas adequadamente e devem ser repensadas. Apresentam sustentabilidade média ou baixa; eficiência sub utilizada e apresentam vulnerabilidade média, alta ou muito alta.

Pode-se dizer que a grande contribuição dessa proposta de Síntese é a adaptação do complexo ZEE trazendo-o, da escala regional, para uma aplicabilidade na escala local (município). Dessa maneira, faz-se necessário compreender que não existe uma padronização pré-estabelecida para a seleção dos indicadores ambientais temáticos a fim de validar a proposta de Zoneamento e, conseqüentemente, para efetivar o Planejamento e a Gestão Ambiental Municipal. No entanto, alguns indicadores são muito frequentes, como os que retratam as pressões humanas e o estado do meio em seus diferentes planos.

Figura 3 – Cartografia de Síntese da Paisagem de Espírito Santo do Pinhal/SP



Fonte: Manoel (2018, p. 182).

O estado do meio costuma ser avaliado por temas relacionados aos aspectos físicos (climatologia, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrologia) e biológicos (vegetação e fauna). As pressões são verificadas pela avaliação das atividades humanas, sociais e econômicas (uso da terra, demografia, condições de vida da população e infraestrutura de serviços). O caminho prevalente sempre será a escolha do método a ser proposto pelo tipo de Zoneamento, a fim de obter uma Cartografia de Síntese que especialize adequadamente “as potencialidades, fragilidades e vocações atuais e futuras da paisagem, assim como integrar e compatibilizar atividades urbanas e rurais, com uso racional da infraestrutura” (MANOEL, 2018, p 192).

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE DE UNIDADES FÍSICAS DA PAISAGEM

A tese de Doutorado intitulada “Proposta Metodológica de Orientação à Expansão Urbana sob viés Geomorfológico: o caso da Bacia do Córrego Pau D’Alho, Bauru – SP”, foi defendida no ano de 2018 por Leonardo da Silva Thomazini, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP, sob orientação da Profª Drª Cenira Maria Lupinacci e co-orientação do Prof. Dr. Roberto Braga.

As inquietações diante das transformações da paisagem provocadas pelo processo de urbanização, somadas às negligências desse mesmo processo para com as características físicas do relevo levaram o autor ao objetivo de seu trabalho. A pesquisa constitui o desenvolvimento de uma sistemática de análise cartográfica do espaço físico por meio de uma Cartografia de Síntese que permita orientar a implementação da urbanização em uma determinada área com características físicas específicas, auxiliando na gestão e no planejamento urbano-ambiental.

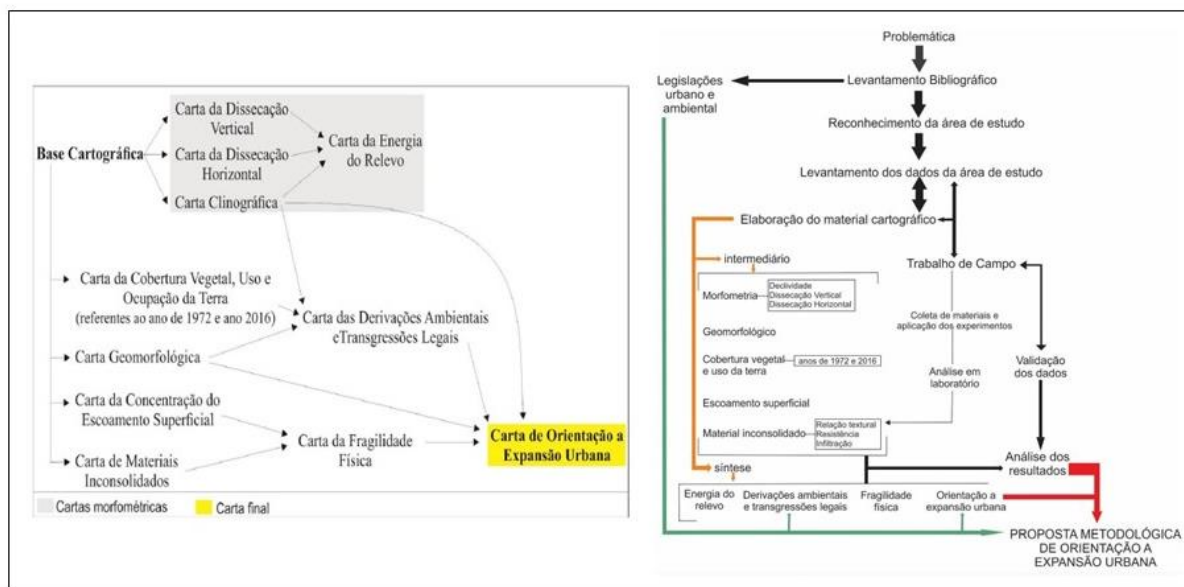
Na geografia, os estudos ambientais definem novos rumos à Geografia Física na medida em que os interesses dos geógrafos, até então fragmentados por razões históricas, passam a incorporar a dinâmica social nas derivações sobre a natureza. E, na ânsia de respostas aos fenômenos oriundos das ações antrópicas, a pesquisa geográfica encontra respaldo nos estudos geomorfológicos, por se preocuparem com os processos morfodinâmicos do relevo, relacionados ao curto tempo de alteração. Esse processo se destaca no contexto histórico atual, de desenvolvimento tecnológico e científico, se impondo, muitas vezes, sobre a escala de tempo geológico (SUERTEGARAY; NUNES, 2001; THOMAZINI, 2018).

É importante frisar que não há como negar a grande contribuição da Geografia Física, sobretudo da Geomorfologia e da Biogeografia, no estudo e proposição da paisagem. De igual modo é necessário lembrar que cabe a ela o mérito das primeiras representações cartográficas que, ao tentar

correlacionar seus elementos, sempre buscou possibilidades de descrevê-las através de cenários gráficos (mapas) em trabalhos de Planejamento Ambiental.

Para obter os caminhos teórico-metodológicos (Figura 4), a Tese baseou-se nos preceitos de holístico da Teoria Geral dos Sistemas em que foram investigadas as características físicas da bacia por meio da elaboração de cartas morfométricas, geomorfológica, de fragilidade física e de materiais inconsolidados, validados com os trabalhos de campo. Além disso, analisou-se a evolução do uso e ocupação da terra para além de suas consequentes transgressões legais, permitindo compreender a influência das ações antrópicas no desenvolvimento dos processos erosivos. Dessa forma, tornou-se possível a elaboração das cartas de cobertura vegetal, uso e ocupação da terra (dos anos de 1972 e 2016) e das derivações ambientais e transgressões legais. Diante dos dados obtidos, desenvolveu-se uma sistemática de análise da expansão urbana sobre o relevo, com base nos documentos cartográficos elaborados e nos índices urbanísticos apresentados pelas legislações federal e municipal vigentes. (THOMAZINI, 2018, p. 8).

Figura 4 – Proposta Metodológica de Orientação à Expansão Urbana – Thomazini (2018)



Fonte: Thomazini (2018).

Pelos caminhos expostos, pôde-se observar que a Cartografia de Síntese - Carta de Orientação ao Uso Urbano em relação à Expansão urbana (Figura 5) – foi obtida a partir da identificação de parcelas/áreas da bacia em estudo com características físicas semelhantes - fragilidade física, geomorfológica, derivações ambientais e transgressões legais, declividade e os parâmetros legais municipais - utilizando a integração dos dados por inferência espacial, com pesos combinatórios e análise multicritério por meio do *software* ArcGis.

Com isso, a área foi dividida em unidades físicas da paisagem, considerando, por um lado, a Lei Municipal 2339/1982 - a qual dispõe sobre a divisão territorial do município em zonas de uso e regula o parcelamento e ocupação do solo- e, por outro, as unidades propícias à urbanização (onde a urbanização é permitida sem restrições), as unidades com restrições à urbanização (onde as características físicas denotam cuidados e limitam determinados tipos de urbanização) e as áreas impróprias à urbanização (onde a urbanização traria sérios impactos ao relevo e, conseqüentemente, à população ali residente).

As 7 Unidades Físicas I, II, III, IV, V, VI e VII descritas na Cartografia de Síntese (Figura 5), sintetizaram a distribuição das fragilidades da paisagem a partir de suas características físicas onde foi possível, com base em índices urbanísticos, apresentar uma proposta de urbanização mais adequada à área com vistas às políticas públicas de ordenamento territorial municipal. Com essa contribuição, Thomazini (2018, p. 127-136) as descreve como:

a) Unidade Física I: nesta unidade encontram-se as zonas de interesse social, preferencialmente residencial e uma área de proteção ambiental. O histórico de ocupação passa de atividades tipicamente rurais, predominando o pasto, pasto sujo e lavoura abandonada, para a existência da expansão urbana, denotando um caráter periurbano. As características favorecem a utilização de variados tamanhos de lotes e a diversificação do tipo de uso - por compreender uma variação das disposições topográficas e clinográficas - justificando o avanço da urbanização sobre essa unidade (p. 127-128);

b) Unidade Física II: ao todo, as características físicas favorecem a utilização variada de tamanhos de lotes e dos tipos de usos, possibilitando a intensificação da urbanização. Contudo, as áreas de maior fragilidade (média e medianamente forte) merecem maior atenção, especialmente por estarem próximas às nascentes, sugerindo-se, destarte, Taxa de Ocupação de 50% para lotes de 125m² e 66% para lotes de 250m² a fim de permitir mais áreas permeáveis (p. 129);

c) Unidade Física III: O uso histórico sobre esta unidade apresenta o surgimento da urbanização densa em detrimento do pasto sujo, sendo esses os usos predominantes. No entanto, suas características favorecem uma urbanização diversificada, como é determinado pela legislação municipal, permitindo estabelecer zonas de interesse social até os relativos à indústria, comércio e serviços, sendo esse último, favorecido pela presença da rodovia SP-321, que liga o município ao aeroporto estadual. Entretanto, para manter o equilíbrio dos terrenos sugerem-se algumas ressalvas à urbanização, visto que nessa unidade encontra-se a montante de processos erosivos avançados (p. 129-130);

d) Unidade Física IV: a maior parte desta unidade encontra-se no macrozoneamento periurbano e rural, tendo como índices urbanísticos as referências das zonas, preferencialmente, residencial e de indústria, comércio e serviço, as quais apresentam pouca variação. Desse modo, a urbanização da parcela ainda rural fica suscetível a novos parâmetros urbanísticos que devem respeitar a capacidade de suporte do meio. (p. 133-134);

e) Unidade Física V: a evolução histórica do uso das áreas dessa unidade demonstra uma diversidade das atividades exercidas sobre elas, como lavoura abandonada, silvicultura e chácaras, denotando intensa ação antrópica sobre o relevo e, conseqüentemente, as derivações ambientais e transgressões legais. Todavia, diante da fragilidade física registrada, há indicadores de que a expansão urbana poderá intensificar o desenvolvimento

A Cartografia de Síntese - *Carta de Orientação ao Uso Urbano em relação à Expansão urbana* (Figura 5), gerada a partir desta proposta metodológica, é sem dúvida a grande contribuição do trabalho, uma vez que apresenta um importante documento cartográfico, cujo cenário gráfico e espacial exhibe a integração de todas as informações geradas e levantadas durante o processo de desenvolvimento teórico-metodológico das etapas anteriores.

Por conseguinte, ainda apresenta as estruturas da paisagem (vertical e horizontal) onde, por meio da leitura vertical, observam-se as taxonomias atribuídas pela ordenação das Unidades Físicas da Paisagem (I, II, III, IV, V, VI e VII). Ao passo que, na leitura horizontal, é possível identificar, no conjunto, as principais características dos diferentes atributos, componentes e fenômenos geográficos que individualizam seus ambientes na paisagem. As leituras de tais características se traduzem por meio da legenda explicativa, descritiva e propositiva que compõe as orientações à expansão urbana, corroborando, assim, com o planejamento urbano-ambiental das áreas periurbanas.

Quanto à legibilidade referente ao cenário gráfico elaborado na Cartografia de Síntese, de forma monossêmica como mapa para ver, apresenta-se o nível de conjunto no qual Jacques Bertin (1988)⁴ vai nos alertar para o fato de que a legibilidade de um mapa temático diferencia “mapas para ver”, cuja percepção é quase imediata, dos “mapas para ler”, que requerem mais atenção exigindo do usuário uma leitura mais cuidadosa, signo por signo, podendo despertar múltiplas leituras e, conseqüentemente, a polissemia. Explica o autor (1988, p. 49):

[...] os mapas para ler impedem ... as multicomparações que fazem da Cartografia Moderna e, principalmente da contemporânea com a inserção dos SIG's, um dos instrumentos de base do tratamento da informação. Assim, para que as comparações sejam possíveis o mapa deve possibilitar a leitura da informação espacial de forma imediata, ou seja, ser um mapa para ver (BERTIN, 1988, p. 49, grifo nosso).

⁴ Expoente máximo pelo Paradigma Estruturalista da Semiologia Gráfica.

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE DO SISTEMA NATURAL DE PAISAGEM

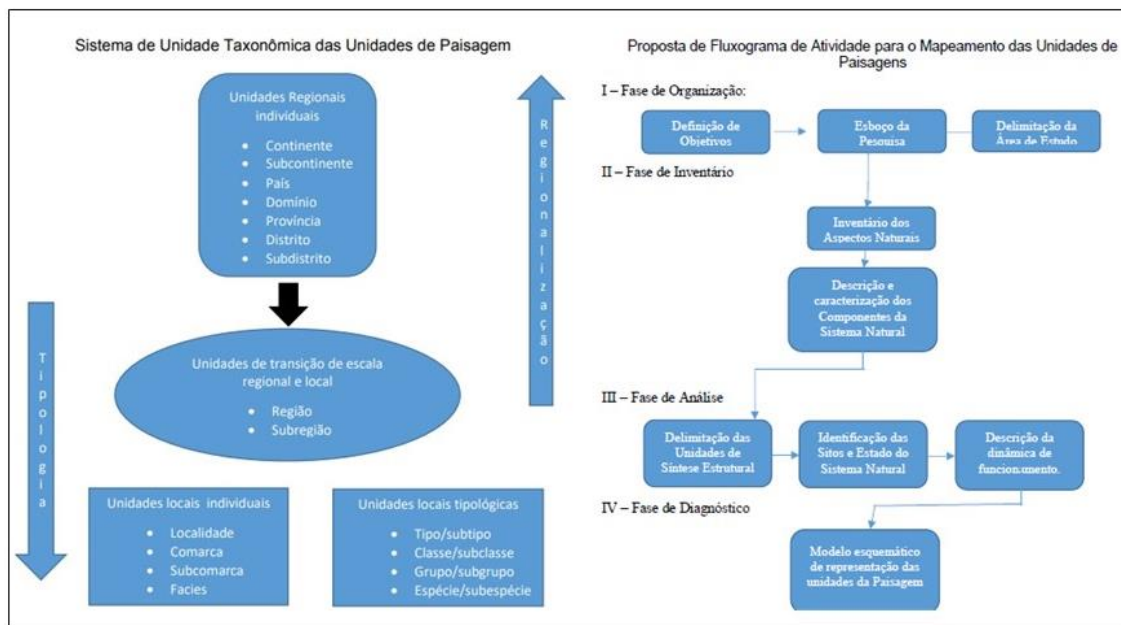
A pesquisa de Doutorado de Marcelo da Silva Gigliotti, intitulada “Mapeamento dos Sistemas Naturais do Litoral Paulista: uma proposta de sistematização de procedimentos e métodos para a análise geoecológica”, foi defendida no ano de 2018, pelo Instituto de Geociências – IG da Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP/Campinas. 2018, sob orientação da Prof^a Dr^a Regina Célia de Oliveira. Tendo como objetivo analisar e o mapear as Unidades do Sistema Natural das regiões litorâneas paulista, na escala 1:100.000, definindo a estrutura e a funcionalidade da paisagem, o trabalho adota um recorte espacial, cuja área total abrange 16 municípios da região metropolitana da baixada santista, a saber: Bertioga, Cananéia, Caraguatatuba, Cubatão, Guarujá, Iguape, Ilha Comprida, Ilha Bela, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos, São Sebastião, São Vicente, Ubatuba.

Sob o olhar da geografia física integrada, a partir da teoria sistêmica, o trabalho busca uma sistematização sobre a compreensão do meio natural a partir do entendimento do fluxo de matéria e energia entre as unidades naturais (geossistemas), visando esclarecer suas dinâmicas funcionais e as interferências antrópicas. E, para chegar ao escopo proposto, adota os procedimentos metodológicos, com adaptações, apresentados por Rodrigues (2004) em que as fases Organização, Inventário, Análise e Diagnóstico são necessárias para o entendimento do ambiente na paisagem (Figura 6).

Assim, a delimitação e o reconhecimento das unidades dos Sistemas Naturais baseiam-se na Cartografia dos Geossistemas, com o objetivo de caracterizar as dinâmicas dos processos naturais e sua influência na composição da paisagem. Esse processo cartográfico, de maneira geral, consiste na identificação dos atributos da paisagem natural e na descrição do relacionamento entre esses atributos, a fim de identificar áreas com processos naturais semelhantes. Ao passo que a cartografia ambiental

esclareceu as discussões sobre as metodologias, ferramentas de elaboração e representação de unidades síntese sobre as questões ambientais nos diversos **indicadores** ambientais (geologia, geomorfologia, pedologia e etc). (GIGLIOTTI, 2018, p. 2, grifo nosso).

Figura 6 – Proposta Metodológica para o Mapeamento das Unidades de Paisagens - Gigliotti (2018)



Fonte: Gigliotti (2018).

Após a integração de dados por meio de álgebra de mapas com pesos estabelecidos durante a análise multicritério, obteve-se 3 Cartografias de Sínteses – “ Representação dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Norte” / “Representação e descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais de Cubatão” / Representação e descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul” para descrever cada um dos setores subdivididos no entendimento dos sistemas naturais da baixada santista. Diz Gigliotti (2018, p. 127-133) que a:

a) **Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Norte:** é um setor que devido à presença das escarpas serranas na proximidade da linha de costa, apresenta uma relativa homogeneidade com relação os componentes físicos da paisagem, que resulta, também, em uma

menor variação dos sistemas naturais. Por isso, mostra-se a região que apresentou o menor número de sistemas naturais (p. 117);

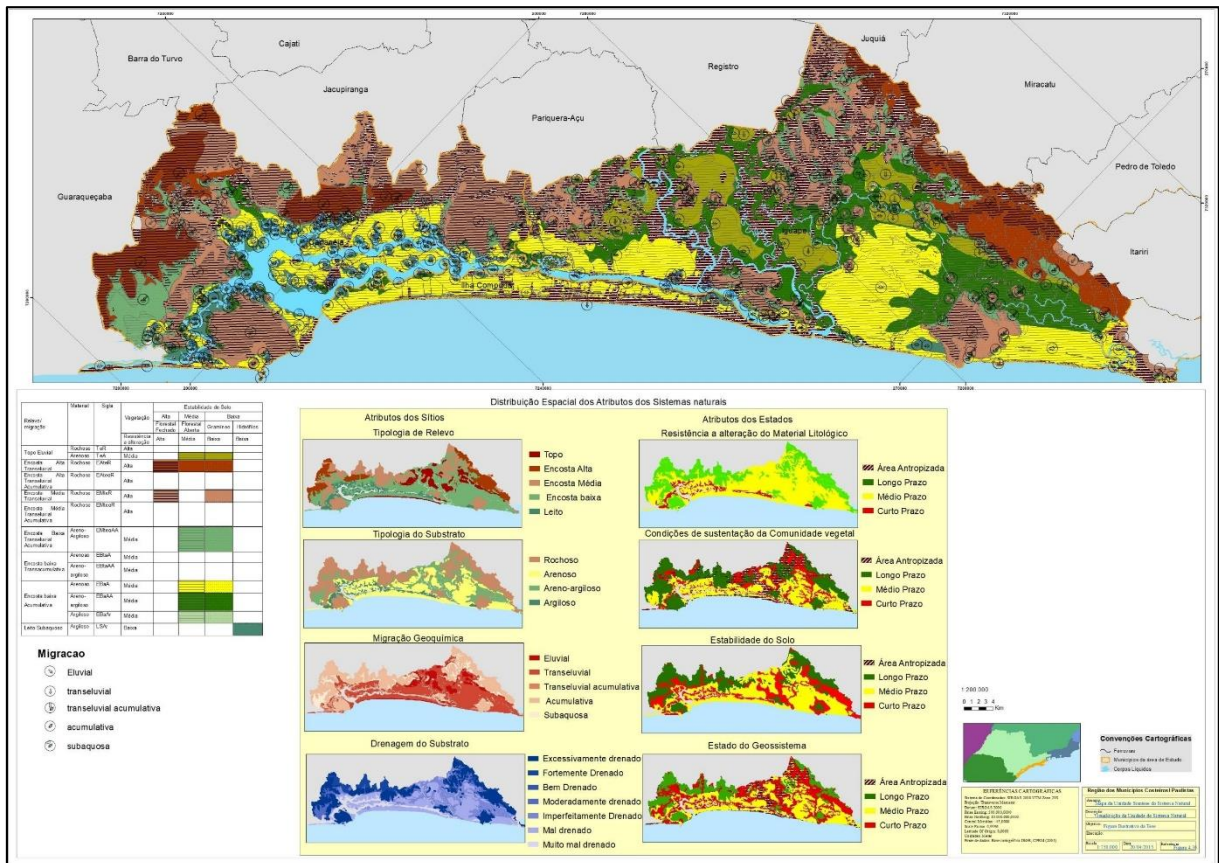
b) **Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais de Cubatão:** é a região do litoral paulista que apresenta menor diferença de composição entre as áreas do domínio do cinturão orogênico do atlântico e o domínio dos depósitos do cenozoico. Por conta dessas características, o setor de Cubatão tem a maior variedade de sistemas naturais mapeados no litoral paulista (p. 125);

c) **Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul:** por apresentar as mais extensas áreas do domínio dos depósitos costeiros, tem a maior variação de sistemas naturais relacionados aos materiais inconsolidados, sendo 11 tipos em um total de 18 mapeados (p.133).

Com a perspectiva de exemplificar a Cartografia de Síntese elaborada, a Figura 7 apresenta apenas a *Carta de Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul*. Embora Giglioti (2018) apresente como um ponto positivo desta divisão - seja em sítio ou estado, ou pelos fatores geoecológicos - a possibilidade de se analisar os aspectos naturais sob o ponto de vista da função, não apenas no quesito das feições, contribuindo para o debate sobre a dinâmica de processos dos Sistemas Naturais, a escala de análise regional ainda permanece uma dificuldade quando se quer estabelecer os critérios para a delimitação dos estados. Isso tudo se deve a dificuldade de encontrar atributos viáveis para a quantificação dos componentes do solo e vegetação por suas relações estarem estabelecidas no nível local.

Por outro lado, quanto à legibilidade referente às representações gráficas apresentadas, essas trouxeram leituras em níveis diferenciados de informação, apresentando o nível elementar (pelas coleções de mapas com os sítios e estados na paisagem) e o nível de conjunto (com as informações dos aspectos naturais compostos pelos fatores geoecológicos).

Figura 7 – Cartografia de Síntese - Carta de Representação e Descrição dos Sítios e Estados dos Sistemas Naturais do Setor Sul



Fonte: Gigliotti (2018).

Destaca-se, dessa maneira, que uma das grandes contribuições de suas Cartografias de Sínteses para identificar de forma imediata a ocorrência de um fenômeno e de um componente na paisagem - e que, infelizmente, pouco se observa nos dias atuais - são as técnicas da coleção de mapas e a síntese das informações no mesmo cenário gráfico, cuja proposta final no documento cartográfico foi:

- o uso da coleção de mapas como "legenda visual", cuja funcionalidade é mostrar as ocorrências espaciais de cada fenômeno representado no plano bidimensional da superposição de várias imagens em um mesmo mapa, que neste caso foram apresentadas pelos tipos de sítios e estados ;
- a cartografia de síntese como uma cartografia integradora, cujo objetivo é representar as escalas taxonômicas dos conjuntos espaciais e naturais, as

quais evidenciam os agrupamentos de lugares (fatores geoecológicos) caracterizados por agrupamentos de atributos ou variáveis visíveis (sítios e estados) do ambiente na paisagem.

A CARTOGRAFIA DE SÍNTESE NO ESTUDO DOS RISCOS E DAS VULNERABILIDADES

A dissertação de mestrado intitulada "*Mapeamento das Áreas de Vulnerabilidades Socioambientais aos Riscos Hidrológicos: inundações em Bragança Paulista – SP*", de Franciele Caroline Guerra, foi defendida no ano de 2020, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – UNESP/Câmpus de Rio Claro-SP, sob orientação da Profª Drª Andréa Aparecida Zacharias, sendo a supervisão de estágio no exterior (BEPE/FAPESP-SP) realizada pelo Prof. Dr. Lúcio José Sobral da Cunha da Universidade de Coimbra – UC/Portugal.

Aliada às necessidades contemporâneas da sociedade urbana e aos estudos que envolvem políticas de ordenamento territorial municipal, a partir do século XXI, um dos caminhos mais trilhados são os dos estudos relativos à análise da dinâmica da paisagem a partir dos conflitos da relação sociedade versus natureza, que culminam em paisagens urbanas, muitas vezes, compostas por áreas com vulnerabilidades e riscos socioambientais. A natureza aparece incorporada a essas análises, seja compreendida pelas suas formas de apropriação, seja em relação aos impactos sociais. Essa tendência traz novos olhares à Cartografia de Paisagens, que passa, também, a se preocupar com o estudo dos ambientes com vulnerabilidades aos riscos socioambientais pela sociedade. Denominada, desde então, como Cartografia de Riscos o campo de estudos evidencia propostas metodológicas voltadas ao entendimento das paisagens que expressem vulnerabilidades, perigosidades e riscos naturais, tecnológicos ou mistos a toda sociedade. (ZACHARIAS; GUERRA, 2019).

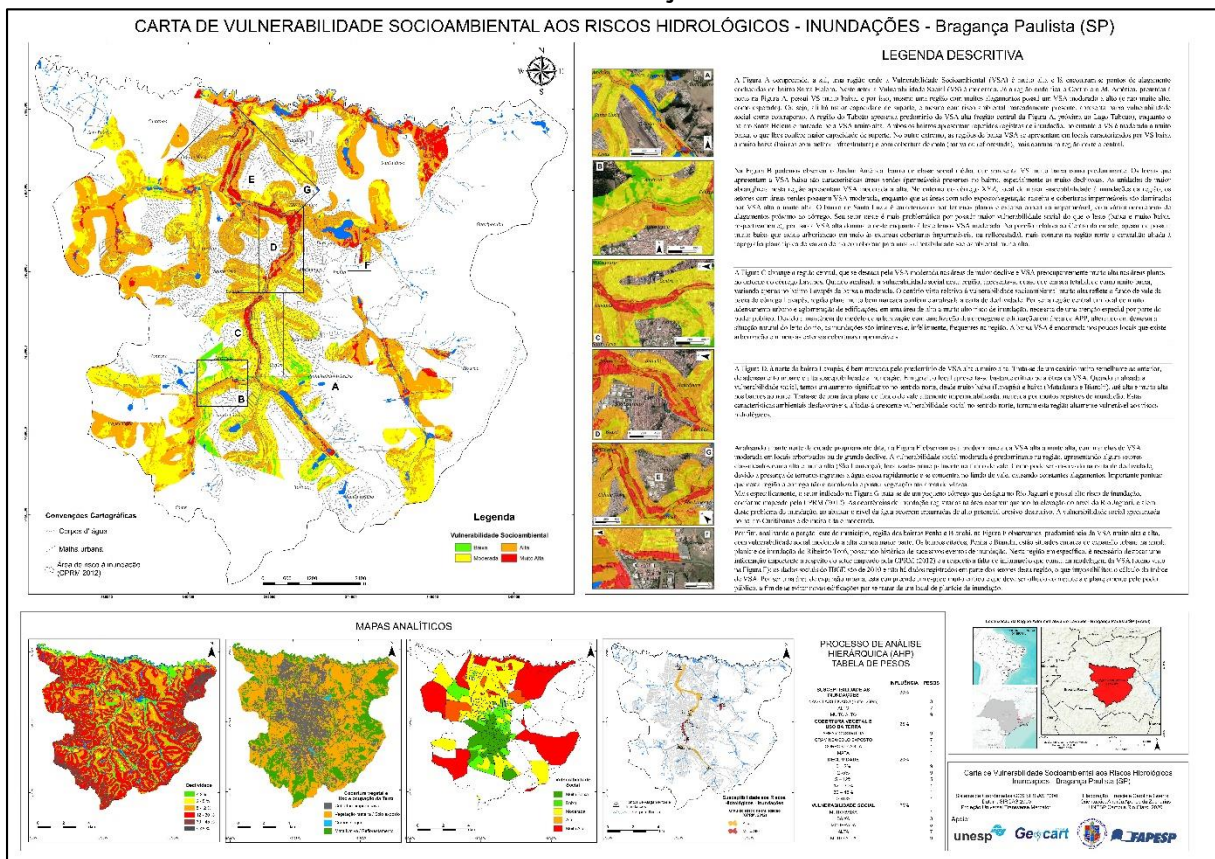
Com essa perspectiva, o objetivo da pesquisa da autora é a representação cartográfica das áreas quanto à vulnerabilidade socioambiental aos riscos hidrológicos, em específico às inundações, considerando a atuação dos fatores desencadeantes na Região Administrativa do Lavapés, cujo recorte espacial está inserido na área urbana do município de Bragança Paulista (SP).

Para isso, a pesquisa apresenta como método a proposta de uma investigação sistêmica, utilizando o conceito de vulnerabilidade social de Cutter (2003) e Mendes *et al.* (2011), a partir da aplicação da Análise Fatorial Exploratória (AFE). Trata-se de uma organização estatística dos dados de forma a permitir que as variáveis que mais contribuem com o objeto de estudo apareçam, destacando-se das demais. Como qualquer procedimento estatístico, essa organização estatística, igualmente, exige cuidado no tratamento dos dados para que esses expressem efetivamente informações confiáveis sobre a vulnerabilidade. (GUERRA, 2020, p. 63).

Os procedimentos metodológicos foram compreendidos em: (a) revisão de literatura e levantamento de dados públicos; (b) elaboração da carta de declividade objetivando-se analisar a suscetibilidade do terreno; (c) classificação da cobertura vegetal e uso e ocupação da terra; (d) coleta e seleção de dados do censo demográfico, com variáveis ponderadas a partir dos critérios de criticidade e capacidade de suporte aplicados à vulnerabilidade social; (e) aplicação da análise fatorial exploratória (AFE) para reduzir a dimensão dos dados; (f) análise de componentes principais (ACP) aplicada aos dados socioeconômicos, demográficos e ambientais; (g) interpretação das séries estatísticas do modelo de AFE; (h) aferição de campo; e por fim, (i) integração dos dados aplicando o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), que compreende uma análise multicritério para priorização das informações para a elaboração da cartografia de síntese (GUERRA, 2020, p. 1)

As informações obtidas em campo e a elaboração dos documentos cartográficos intermediários subsidiaram a sistematização na integração dos dados do mapa final, produzindo, portanto, a Cartografia de Síntese com o cenário gráfico e visual observado pela “Carta de Vulnerabilidade Socioambiental aos Riscos Hidrológicos – inundações” (Figura 8). Tais resultados possibilitaram uma visão integrada da paisagem com vistas à tomada de medidas mitigadoras por parte do poder público para a gestão municipal.

Figura 8 – Carta de Vulnerabilidade Socioambiental aos Riscos Hidrológicos – inundações



Fonte: Guerra (2020).

Através da elaboração e análise da espacialidade da vulnerabilidade socioambiental na Cartografia de Síntese é possível identificar, através de 7 regiões (A, B, C, D, E, F e G), as áreas mais (e menos) vulneráveis às inundações, o que permitiu indicar os padrões de urbanização que impulsionaram e

frearam esses processos. “A espacialização da vulnerabilidade social apresenta uma tendência de áreas periféricas com alta vulnerabilidade, obedecendo ao padrão de oposição centro-periferia. Por fim, a compreensão acerca do papel da vulnerabilidade socioambiental no âmbito municipal é um recurso fundamental ao poder público para a adoção e o estabelecimento de políticas e ações de prevenção, alerta, mitigação e recuperação das áreas com população mais vulnerável” (GUERRA, 2020, p. 11, grifo nosso).

Embora para Guerra (2020) a Cartografia de Síntese dos riscos e da vulnerabilidade socioambiental tenha se mostrado um instrumento fundamental para uma correta gestão dos recursos - o que contribui para uma melhoria clara nas práticas de planejamento municipal, aumentando a eficácia das políticas públicas relacionadas ao ordenamento do território delineadas pelas indicações compiladas nas legendas explicativas para os 7 setores - uma das grandes vantagens de seu documento síntese é a inserção da leitura iconográfica, representada pelas imagens de satélites inseridas em cada uma das áreas.

Cabe ressaltar, então, a importante função que a leitura iconográfica oferece aos mapeamentos ambientais, uma vez que permitem analisar o ambiente na paisagem de uma área de forma visível, como na realidade. Através desses registros, o planejador gráfico consegue mostrar os detalhes sobre o espaço geográfico, suas realidades espaciais, como também as evoluções espaciais-temporais de um cenário atual, podendo contrastá-lo com cenários passados. Também permite ao documento cartográfico espacializar a ocorrência de um determinado elemento e/ou componente da paisagem, no sentido de indicar pontos de concentração ou escassez de tal fenômeno do ambiente na paisagem. Constatações essas que permitem afirmar que, nesta Síntese é possível identificar, na realidade, os lugares com as áreas que se apresentam mais e menos vulneráveis a inundação.

Outra grande vantagem, na rica Cartografia de Síntese, é a disposição dos mapas analíticos, que foram utilizados durante a modelagem ambiental, acompanhados da matriz de correção com os pesos hierárquicos atribuídos durante o processo da análise multicritério – AHP, para a integração dos dados e indicadores ambientais.

Vale destacar, ainda, que instrumentalizado pela cartografia analítica, mediada pelo levantamento físico e socioeconômico, o planejador analisa graficamente, de forma fragmentada, todos os elementos necessários para a construção de cenários representativos de sua realidade, tais como: drenagem, geologia, geomorfologia, pedologia, uso e ocupação do solo, entre outros. Já na Cartografia de Síntese, por se tratar do mapa final, obrigatoriamente, constará na legenda descritiva e propositiva as informações como instrumento para as tomadas de decisões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões supracitadas, em concordância com as discussões apresentadas por Zacharias (2006), os mapeamentos são representações, em superfície plana, das porções heterogêneas de um terreno, identificadas e delimitadas. 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. Os mapas devem, ainda e principalmente, favorecer a síntese, a objetividade, a clareza da informação e a sistematização dos elementos a serem representados. Apoiando-se nesse pressuposto, portanto, consideramos a Cartografia de Síntese o modelo de instrumento de análise mais adequado às demandas urgentes e atuais, uma vez que:

[...] fornece um método ou processo que permite a representação de um fenômeno, ou de um espaço geográfico, de tal forma que a sua estrutura espacial é visualizada, permitindo que se infira conclusões ou experimentos sobre esta representação (KRAAK; ORMELING, 1996, p. 84).

Por fim, após avaliação dos trabalhos acadêmicos, algumas reflexões são constatadas, ao observar que o (a):

a) recorte geográfico e espacial (delimitação da área de estudo) irá depender, essencialmente, dos objetivos e finalidades ao qual o futuro inventário do ambiente na paisagem se propõe. Mesmo assim, sempre existirão diferentes estratégias, caminhos e objetivos no momento da delimitação do recorte espacial para a representação e síntese da paisagem. Nesse caso, por um lado, na Geografia, observa-se a adoção da bacia hidrográfica como unidade espacial, uma vez que são tratadas como unidades físicas importantes para o planejamento onde a sociedade e natureza se integram em sua dinâmica. E, por outro, o limite territorial no inventário da paisagem quando seu estudo se destina aos interesses e finalidades dos Planos Diretores, nos quais a Cartografia de Síntese atuará, direta e exclusivamente, modelando o ambiente pelo recorte municipal;

b) mensuração cartográfica, geográfica e temporal (mensuração escalar) há muito tempo é um conceito polissêmico, visto que suas acepções na análise e representação espacial do ambiente na paisagem implicam em diferenças quantitativas e qualitativas dos fenômenos observados, por entender que na dinâmica espacial, conforme aponta Lacoste (2004, p. 82), ao estudar um mesmo fenômeno em escalas diferentes, “[...] é preciso estar consciente que são fenômenos diferentes, porque são apreendidos em diferentes níveis de análise espacial que correspondem a diferentes ordens de grandeza dos objetos geográficos”.

Assim, os fenômenos geográficos ocorrem em todas as escalas. Sua percepção, contudo, torna-se impossível dependendo da escala em que se trabalha. A escala dos fenômenos que se dão no espaço é geográfica, embora sua representação seja feita por meio da cartografia. E, os fenômenos visíveis do ambiente da paisagem são percebidos espacialmente e temporalmente no espaço. Nessa lógica, mapear uma evolução espacial e temporal (cartografia dinâmica), por exemplo, torna-se um grande desafio na

atualidade, pois o fixo e o móvel, tanto quanto os fenômenos que induzem sua ocorrência, concentração e distribuição, têm tempos e épocas distintas entre ação e resposta;

c) tratamento gráfico e visual da informação (linguagem) deve basear-se em uma linguagem monossêmica adequada (sentido único) a fim de enaltecer a legibilidade e legitimidade do cenário gráfico durante o inventário e proposição da Paisagem. Assim, devem evitar mapeamentos mediante representações exaustivas e polissêmicas, uma vez que, o mapa se define como uma modalidade que explora visualmente o plano bidimensional (x,y) da representação gráfica a partir dos três componentes de análises: a) os da imagem gráfica; b) da linguagem gráfica e; c) da transcrição gráfica e visual;

d) Cartografia de Síntese: na representação de síntese não há superposição ou justaposição das informações espaciais e sim a fusão e/ou integração delas em diferentes tipologias, classificadas em unidades taxonômicas. Isso significa que a Cartografia de Síntese permite, além da leitura espacial da paisagem conforme suas unidades taxonômicas, evidenciar, também, os agrupamentos de lugares (delimitação de conjuntos espaciais em zonas homogêneas) caracterizados por agrupamentos de atributos ou variáveis (as diferentes unidades de paisagem). E, para essa leitura, tem a necessidade de acompanhar a legenda explicativa, descritiva e propositiva da paisagem.

Garantidas essas qualidades, o mapa temático síntese pode ser o melhor instrumento de comunicação entre planejadores e atores sociais do planejamento, dada sua possibilidade de fornecer a leitura espacial, interpretação e conhecimento das potencialidades e fragilidades dos ambientes nas paisagens por meio de representações gráfica e visual (ZACHARIAS, 2006).

Em suma, pelas Cartografias de Sínteses exploradas a partir das várias pesquisas /estudos observados, cada abordagem, dentro de suas especificidades, traduziu uma Cartografia de Paisagens, ao permitir a representação espacial de seus diferentes ambientes.

REFERÊNCIAS

BECKER, B. K.; EGLER, C. A. **Detalhamento da Metodologia para execução do Zoneamento Ecológico – Econômico pelos estados da Amazônia Legal**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Secretaria de Coordenação da Amazônia, 1997.

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. 277p.

BERTIN, J. Ver ou Ler. Seleção de Textos. **AGB**, São Paulo, n. 18, p. 45-43, 1988.

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, São Paulo. n. 93, p. 59–69, 1 jun. 2011.

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

GUERRA, F. C. **Mapeamento das áreas de vulnerabilidades socioambientais aos riscos hidrológicos: inundações em Bragança Paulista/SP**. 2020. 136f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.

KRAAK, M.J.; ORMELING.F. **Cartography: visualization of spatial data**. Addison Wesley Longman Limited, Essex, England, 1996.

LACOSTE, Y. **A geografia – isso serve, em primeiro lugar, para fazer a Guerra**. 8. ed. Tradução: França, Maria Cecília. São Paulo: Papirus, 2004.

MANOEL, M. C. **A Cartografia de Síntese no Município de Espírito Santo do Pinhal – SP**. 2018, 201f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (FFLCH), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

MEIRELLES, M. S. P. **Análise Integrada do Ambiente através de Geoprocessamento – uma proposta metodológica para elaboração de Zoneamentos**. 1997, 157f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

MENDES, J. M. *et al.* Riscos naturais e tecnológicos, vulnerabilidade social e os territórios. In: MENDES, J. M. **Risco, Vulnerabilidade Social e Estratégias de Planejamento – Uma Abordagem Integrada**, 2011. p. 16-50. (Cap. 1).

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

SALINAS CHAVÉZ, E. La geografía física y el ordenamiento territorial em Cuba. **Gaceta Ecológica**, México, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales Distrito Federal, n. 76, p. 35-51, Julio-septiembre 2005.

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

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. 2017. 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, 8 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.

SANTOS, T. G.; VENTORINI, S. E. Mapeamento de áreas suscetíveis aos desastres humanos de natureza na bacia do Córrego do Lenheiro, Minas Gerais, Brasil. **Revista Venezolana de Geografia**, Mérida, v. 59, n. 1, p. 162-181, jun. 2018. Disponível em: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/44700>. Acesso em: 16 maio 2020.

SUERTEGARAY, D. M. A; NUNES, J. O. R. A natureza da Geografia Física na Geografia. **Terra Livre**, São Paulo, n. 17, p. 11-27. 2011.

THOMAZINI, L. DA S. **Proposta Metodológica de Orientação à Expansão Urbana sob o viés Geomorfológico**: o caso da Bacia do Córrego Pau d'Alho, Bauru/SP. 2018, 160f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas – IGCE. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro, 2018.

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

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.; 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).