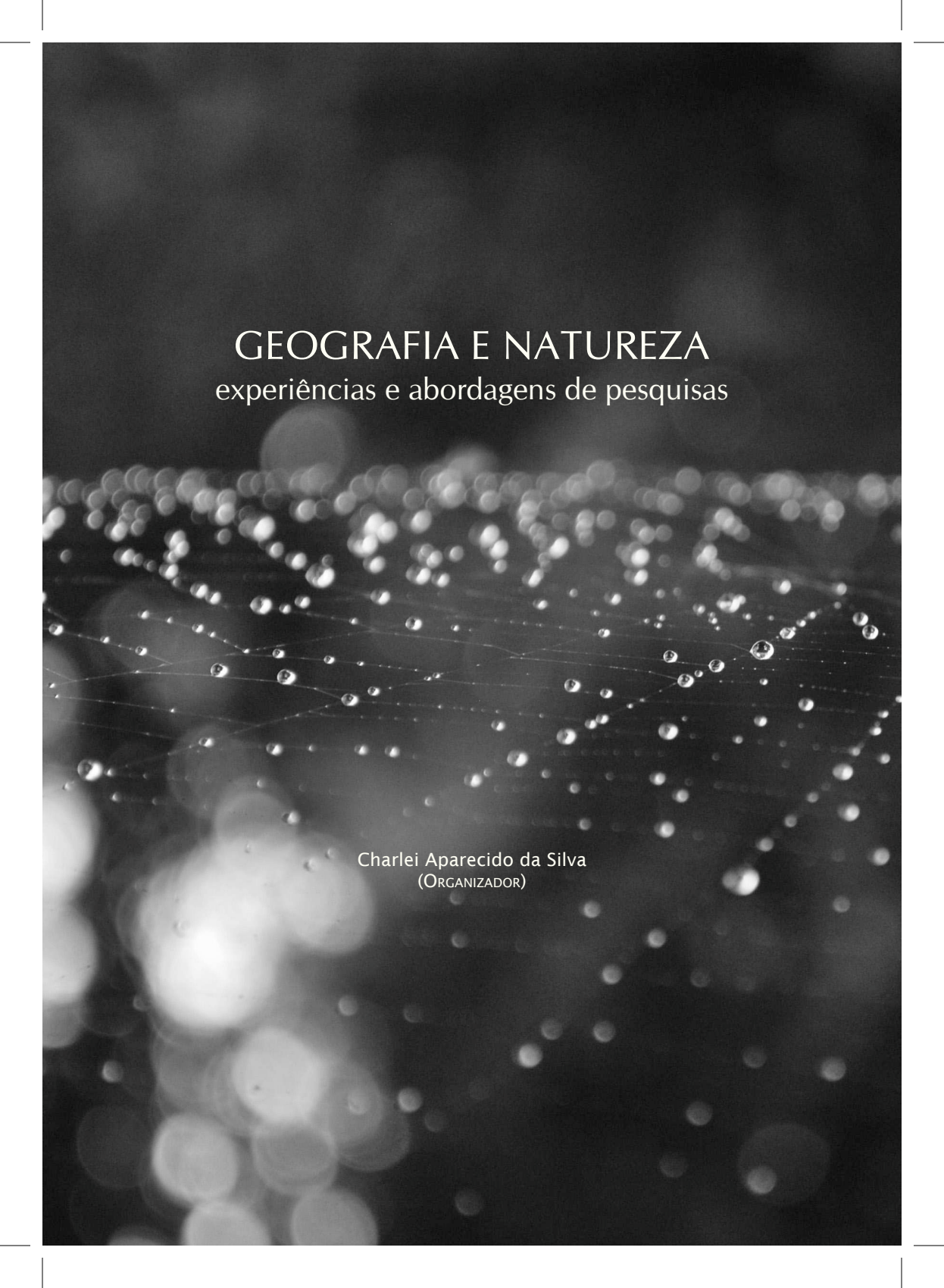




GEOGRAFIA E NATUREZA

experiências e abordagens de pesquisas

Charlei Aparecido da Silva
(ORGANIZADOR)



GEOGRAFIA E NATUREZA

experiências e abordagens de pesquisas

Charlei Aparecido da Silva
(ORGANIZADOR)



2012

Universidade Federal da Grande Dourados

COED:

Editora UFGD

Coordenador Editorial : Edvaldo Cesar Moretti

Técnico de apoio: Givaldo Ramos da Silva Filho

Redatora: Raquel Correia de Oliveira

Programadora Visual: Marise Massen Frainer

e-mail: editora@ufgd.edu.br

Conselho Editorial - 2009/2010

Edvaldo Cesar Moretti | Presidente

Wedson Desidério Fernandes | Vice-Reitor

Paulo Roberto Cimó Queiroz

Guilherme Augusto Biscaro

Rita de Cássia Aparecida Pacheco Limberti

Rozanna Marques Muzzi

Fábio Edir dos Santos Costa

Impressão: Gráfica e Editora De Liz | Várzea Grande | MT

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

918.1 Geografia e natureza : experiências e abordagens
G345 de pesquisas / Charlei Aparecido da Silva (organizador). – Dourados: Ed. UFGD, 2012.
256 p.

Possui referências.

ISBN - 978-85-8147-007-8

1. Geografia – Brasil. 2. Ocupação territorial. 3. Geógrafo. I. Silva, Charlei Aparecido da.

“Ainda que a expulse com um forçado a natureza voltará a aparecer”

(Horácio, 65 a.C. a 8 a.C, filósofo, poeta lírico e satírico romano,
Epístolas, I, 10)



Sumário

- 09 Apresentação
Charlei Aparecido da Silva
- 17 Imaginação e política na construção da Geografia Tropical
Antonio Carlos Vitte
- 39 Planejamento ambiental e turismo, a construção de um modelo teórico-metodológico de análise
Charlei Aparecido da Silva
- 63 Zoneamento ambiental como um instrumento do planejamento físico territorial
Regina Célia de Oliveira
- 91 A paisagem da porção meridional do Estado de Mato Grosso do Sul: intervenções antrópicas e transformações ambientais
Pedro Alcântara de Lima
- 115 Mapeamento comunitário, percepção e representação do espaço: metodologias para diagnóstico e gestão ambiental
Eduardo Marandola Junior
Leonardo Freire de Mello
- 143 Valorização das áreas de preservação ambiental e produção do espaço urbano
Ênio Alencar da Silva
- 175 Hipótese de tendência climática mediante utilização da técnica de análise rítmica: um estudo sobre o oeste paulista e o norte do Paraná
André Geraldo Berezuk
- 201 Solos em áreas urbanas: reflexões e possibilidades de análise
Francisco Sergio Bernardes Ladeira

APRESENTAÇÃO

A *Natureza* e as temáticas a ela associadas norteiam os estudos geográficos desde a institucionalização dessa ciência, condição essa que vai muito além das obras dos naturalistas ou dos pressupostos representantes na ciência humboldtiana. Em mais de um século e meio tem-se buscado formas, maneiras e metodologias que permitam uma melhor compreensão da relação existente entre o homem e a natureza. A busca do entendimento desta relação e como esse processo influencia na estrutura do espaço geográfico se confunde com a própria essência da Geografia.

A *Natureza* na concepção geográfica nesse sentido atualmente se distancia do simbolismo pragmático preconizado por diversas áreas da ciência; ela induz a pensar, refletir e questionar os padrões espaciais vigentes e toda a problemática ambiental que nele reside, numa tentativa constante de articular *ritmos* e *tempos* cada vez mais desconexos e, contraditoriamente, ligados entre si. Hoje há clareza que o *pesquisador geógrafo* deve ter consciência de que ele não enxerga somente um fragmento isolado do tempo e/ou do espaço e sim uma dinâmica têmporo-espacial carregada de contradições, interdependências, inter-relações e conflitos que se materializam sob diversas formas e permitem inúmeras análises no campo da Geografia. Enxerga-se o acúmulo de *tempos sociais e naturais* interconectados na forma de uma espiral infinita que cresce na medida em que a complexidade dos fenômenos se amplia e transforma os processos da natureza e influenciam os padrões espaciais. Em grande parte esse livro reflete tal diversidade de análise e tratamento geográfico, decorre de compreender a Geografia como uma ciência que não se esgota na forma de análise.

Nesse contexto a proposta que direciona e objetiva esse livro apoia-se em pesquisas profícuas que estão sendo desenvolvidas ou que foram já

concluídas por pesquisadores vinculados à Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e à Universidade de Campinas (Unicamp), tendo como tema central propostas metodológicas e/ou estudos que envolvam a *Natureza*. Faz-se necessário salientar, desse modo, que o conceito convencional de *Natureza* foi transposto, transfigurado e ampliado para permitir agregar reflexões teóricas e trabalhos empíricos que envolvem as áreas de Epistemologia em Geografia Física, Planejamento Ambiental, Zoneamento Ambiental, Diagnóstico e Gestão Ambiental, Análise Ambiental, Climatologia Geográfica, Geotecnologias e Pedologia.

A concepção de *Natureza* presente no título reflete e refere-se a uma categoria que permite expor as experiências dos pesquisadores dessas duas instituições localizadas geograficamente tão distantes, com realidades muito diferentes, mas que apresentam um conhecimento geográfico convergente no que diz respeito à busca do entendimento da relação homem-natureza e a espacialidade dos fenômenos sociais e naturais advindos dela. Não obstante esse livro reflete o pensamento de diferentes gerações de geógrafos, com formações diversas, que foram capazes de dialogar entre si para, a partir de suas experiências pessoais e/ou em grupo, buscar elementos que os unisse no campo da Geografia. Se os temas apresentados no livro, aparentemente, não convergem na concepção clássica, tomando como base aquilo que se espera de uma coletânea de textos produzidos a partir de uma temática central delineadora, o amálgama está no desafio de criar e discutir Geografia, de socializar conhecimentos produzidos em *territórios* tão *distintos* e *distantes* entre si. Reside na possibilidade de aproximar esses centros de pesquisa e ensino de Geografia, provocar a reflexão e fomentar outras pesquisas, independentemente de onde serão realizadas ou das opções epistemológicas de seus pesquisadores.

Nesse ínterim o primeiro capítulo, escrito por Antonio Carlos Vitte, aborda a construção do ideário do *mundo tropical*, da Geografia Tropical, nos séculos XVIII e XIX. A proposta é discutir a genealogia da chama-

da geografia tropical a partir das ações colonialistas dos principais países imperialistas e como isso contribuiu como instrumento de dominação. A partir da análise de diversos autores, Vitte, retrata a imagem negativa criada para os trópicos e como essa região do mundo foi tida como espaço da degeneração, do atraso e da indolência, muito distante do conceito de civilização europeu. Permite ao leitor, portanto, compreender como a Geografia foi fundamental para criar, fundamentar e cristalizar no imaginário europeu uma epistemologia geográfica carregada de preconceitos e interesses sobre o mundo tropical.

No segundo capítulo, Charlei Aparecido da Silva faz uma reflexão sobre Planejamento Ambiental resgatando autores e propondo uma metodologia que incorpore as peculiaridades da atividade turística e toda sua dinâmica. O planejamento ambiental é tratado no decorrer do texto como uma ferramenta de gerenciamento e ordenamento do território a partir das características econômicas, políticas, sociais e naturais prévias, buscando ou visando à resolução de conflitos existentes na relação homem-natureza. Destaca conceitos teórico-metodológicos, demonstra a necessidade de se pensar o planejamento ambiental com fins turísticos como um processo técnico e coletivo, que envolve pensar e estruturar possibilidades que venham diminuir desigualdades sociais e minimizar impactos ambientais negativos, tendo sempre como base as reais potencialidades e fragilidades presentes no território. O desafio, portanto, segundo o autor, reside na proposição de modelo teórico-metodológico que incorpore essas facetas e não privilegie somente aspectos mercadológicos de exploração da natureza.

Convergente com a temática anterior, Regina Célia de Oliveira, no terceiro capítulo, objetiva discutir conceitos de zoneamento ambiental analisando algumas propostas clássicas e outras contemporâneas. A abordagem conduz ao entendimento de zoneamento como uma ferramenta de análise do planejamento, como um mecanismo que possibilita, a partir de

uma análise integrada, o entendimento da dinâmica de funcionamento dos sistemas ambientais e seus diferentes níveis de fragilidade, principalmente frente à forma de apropriação e uso do espaço geográfico e do território. Busca discutir critérios metodológicos para a adoção e a criação de propostas de zoneamento ambiental que sejam capazes de incluir cenários de impactos e cenários futuros, antevendo situações conflitantes e contribuindo significativamente com planos de ordenamento territorial.

Em seguida, Pedro Alcântara de Lima, tendo como foco as transformações socioambientais da porção meridional do Mato Grosso do Sul, expõe e analisa o processo de uso e ocupação das terras pelas frentes pioneiras e as marcas que foram deixadas na *Natureza* nesse processo. Reflete como esse *pioneirismo* levou a modificações na paisagem local e, por consequência, a um conjunto de perturbações ambientais visíveis na atualidade na forma de impactos ambientais negativos de diversos níveis e formas. Aponta a necessidade do aprofundamento de estudos direcionados ao entendimento desses impactos em escalas de detalhe e semi-detalhe para que se conheça melhor a realidade dessa porção territorial e com isso se possa propor ações mitigadoras. *Natureza* nesse sentido é tratada sob o ponto de vista socioambiental, trazendo à tona a complexidade da relação homem-natureza e a problemática existente em modelos de desenvolvimento baseados em dinâmicas produtivas essencialmente econômicas.

No quinto capítulo, Eduardo Marandola Junior e Leonardo Freire de Mello discutem a proposta de pensar o mapeamento participativo como meio de conhecimento do lugar, ponderando suas virtudes e limitações enquanto metodologia de diagnóstico e gestão ambiental. Os autores acreditam que os mapas estão associados a características intrinsecamente humanas, no entanto, a história distanciou os usuários dos produtores da informação espacial. A proposição é resgatar a discussão sobre o estudo dos chamados mapas mentais ou mapas cognitivos e associá-los à possibilidade de confecção de produtos cartográficos comunitários, elaborados a partir de participação e de experiências coletivas, incorporando as novas

tecnologias de informação e as geotecnologias disponíveis. Buscar apreender o significado da percepção ambiental e do comportamento espacial das pessoas, em sua experiência diária, resgatando o sentido do mapeamento enquanto instrumento comunitário e de diagnóstico ambiental, religando *map makers* e *map users*, surge no texto como algo desafiador.

O sexto capítulo, escrito por Ênio Alencar da Silva, o mais jovem pesquisador desse livro, objetiva refletir sobre as transformações ocorridas nos últimos anos na área urbana do município de Dourados, decorrentes da valorização e da implantação de áreas de conservação e preservação ambiental a partir de 2001, criando assim novas territorialidades. Discorre sobre a ideia de *Natureza* no mundo moderno e da necessidade de preservação e conservação do ambiente como parte de um avanço civilizatório que influencia ações no âmbito do poder público, e leva a práticas sociais que incorporam conceitos pragmáticos e utilitaristas que pouco possibilitam entender a complexa relação homem-natureza e seus conflitos no cotidiano do meio urbano.

Produzido por André Geraldo Berezuk, o sétimo capítulo procura realçar algumas hipóteses de tendências climáticas para as regiões do Oeste Paulista e norte do Paraná. Apoiando-se nos fundamentos e conceitos clássicos da análise rítmica e da Climatologia Geográfica o texto apresenta com esmero o processo metodológico utilizado para determinação desses cenários atmosféricos. Sob um olhar crítico demonstra e discute as características do mecanismo atmosférico regional e sua relação com a ocorrência de eventos climáticos extremos, buscando compreendê-los de uma forma dinâmica, inter-relacionada com o processo de organização espacial, salientando a necessidade das políticas de planejamento territorial incorporem conceitos de vulnerabilidade ambiental, no caso específico, daqueles ligados ao estudo dos tipos de tempo e de mudanças climáticas.

Preocupado com estudos na área de pedologia, Francisco Sergio Bernardes Ladeira escreve o oitavo capítulo, em que discute e analisa a ca-

tegoria de *solos urbanos* e a necessidade de entendê-los e analisá-los sob uma perspectiva nova e diferenciada na qual as atividades humanas não podem ser desconsideradas. O texto incorpora a influência da ação antrópica e como essa leva a alterações no perfil de solo natural, criando, muitas vezes, camadas de diferentes materiais que podem variar significativamente em espessura, composição e distribuição geográfica. Temática pouco tratada na literatura brasileira, o texto traz reflexões acerca de como estas diferenças devem ser incorporadas na classificação dos solos das áreas urbanas. Demonstra como os impactos ambientais negativos sobre os *solos urbanos* normalmente são de magnitude maior se comparados aos das áreas rurais, levando a uma série de modificações muitas vezes irreversíveis e, como consequência, suas funções originais são completamente obliteradas.

O capítulo final, dedicado a procedimentos e métodos ligados a geotecnologias, é desenvolvido por Adelsom Soares Filho, Éder Comunello e Ângelo Franco do Nascimento Ribeiro. Entendo que o diagnóstico do meio físico se constitui como uma etapa importante para preservação e conservação ambiental e, conseqüentemente, uma ferramenta do planejamento ambiental. O texto se refere a uma experiência empírica e objetiva demonstrar o desenvolvimento de uma metodologia para caracterização espaço-temporal do uso do solo em bacias hidrográficas a partir do uso de técnicas de geoprocessamento e do sistema de informação geográfica SPRING. Os documentos cartográficos elaborados e que subsidiam a exposição e a reflexão dos autores merecem destaque e são de grande importância no contexto sul-mato-grossense devido à escassez de trabalhos em escalas de semi-detalhadas.

Por fim, termino parafraseando um trecho de uma obra de Carlos Augusto Figueiredo Monteiro publicada em 1988, na Revista Brasileira de Geografia, tomo 2, p. 128, em comemoração ao aniversário de 50 anos da RBG – texto, hoje, infelizmente, pouco conhecido pelas gerações mais novas que estão cursando os cursos de graduação e pós-graduação em Geografia.

“Prefiro aqui tomar a Geografia minimizando o seu contexto disciplinar (conflitos intradisciplinares) para, alargando o horizonte de relações (interdisciplinares), projetá-la no corpo geral da Ciência, inserindo-a na trama geral da Cultura. A estrutura de composição do ensaio é livre das convenções e normas vigentes para o que se admite como “científico”, isto para sintonizar, de modo coerente, forma e conteúdo. Que o leitor não procure encontrar nele um enunciado preciso. Alguma possível fruição advirá apenas se houver paciência para que se acompanhe a marcha de um mostrar”.

Uma boa leitura a todos!
Charlei Aparecido da Silva
Organizador



IMAGINAÇÃO E POLÍTICA NA CONSTRUÇÃO DA GEOGRAFIA TROPICAL

Antonio Carlos Vitte¹

Introdução

Os conceitos de trópico e de tropicalidade, conhecidos ainda hoje, foram produzidos durante os séculos XVIII e XIX a partir de um intercruzamento entre a razão romântica, representada pela ciência humboldtiana, as práticas imperialistas e os avanços da ciência provocados pela incorporação do positivismo em meados do século XIX. O resultado desse complexo intercruzamento foi a produção discursiva, imagética e, portanto, simbólica, sobre as belezas do mundo natural tropical, *vis-a-vis* a “fraqueza” e a “indolência” de seus habitantes, discurso ideológico que deve ser entendido no contexto do Imperialismo, quando a produção do conhecimento geográfico esteve fortemente vinculada às ações do Estado- Nação, criando assim as chamadas escolas nacionais de geografia (CLAVAL, 2003).

Neste trabalho propõe-se compreender a genealogia da chamada geografia tropical a partir das ações colonialistas dos principais países imperialistas, dentre eles a França, onde devemos destacar o trabalho de Pierre Gourou (1900-1999) que, com sua concepção de geografia tropical, contribuiu na manutenção do imperialismo francês no sudoeste da Ásia,

¹ Docente do Departamento de Geografia da Unicamp. Membro Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências. Pesquisador CNPq.

interferindo na produção acadêmica e curricular dos cursos de geografia do restante do mundo.

O objetivo desse trabalho é, a partir da noção de *ideologia geográfica* (MORAES, 1988) e em analogia com a noção de *orientalismo* de Edward Said (SAID, 1979, 1994), demonstrar a imagem de trópico a partir do conceito de tropicalismo, invenção do imperialismo francês, que veiculou a comunicação de linguagens sempre negativas, nas quais os trópicos foram vistos como espaços da degeneração, do atraso e da indolência. Com isto, produziu-se uma clara distinção entre o mundo europeu e o tropical, da mesma forma como foi produzida uma distinção entre o ocidente e o oriente (SAID, 1979, 1994).

A produção da imagem dos trópicos

O mundo tropical é demarcado por dois paralelos de latitude ao redor da Terra, uma 23°27' ao norte do Equador e outro 23°27' ao sul da linha do Equador. Essa marca coincide com os círculos do trópico de Câncer e Capricórnio, conhecidos desde os tempos da Grécia Clássica. Esses círculos delimitavam a “zona tórrida”, onde haveria uma série de coincidências astronômicas, astrológicas, cosmográficas e míticas, caracterizada segundo os gregos, pelo limite natural e moral (COSGROVE, 2001, p.29-53).

Outra interpretação possível, a partir de uma herança humboldtiana, é aquela na qual os trópicos permitem uma experiência completamente diversa para um europeu, com novas espécies de animais, relevo, solos, evento meteorológico e climático, marcando uma zona geográfica particular.

Os trópicos foram incluídos no moderno pensamento ocidental a partir dos trabalhos de Alexander von Humboldt (1769-1859), resultantes de suas viagens à América Equinocial (HUMBOLDT, 1995). Humboldt foi influenciado pelo sublime kantiano, pela noção de experiência esté-

tica de Schiller e pelo conceito de morfologia de Goethe e produziu as mais belas descrições e registros pictóricos sobre as florestas tropicais, as montanhas tropicais, os desertos, os rios e as ilhas tropicais. Longe das divagações que reinaram nos séculos XV e XVI, os séculos XVIII e XIX caracterizaram-se pelas viagens, suas descrições *in situ* das paisagens e de seus conteúdos, feitas com a utilização de instrumentos para medir e registrar os fatos cotidianos da natureza do mundo tropical, bem como pelas pinturas de paisagens (STAFFORD, 1982).

Assim, a imagem de trópico durante o século XVIII esteve muito ligada à figura de Alexander von Humboldt, que exerceu forte influência em várias gerações de naturalistas e artistas europeus. A ciência humboldtiana contribuiu para a consolidação da estética da paisagem tropical, na qual a vegetação luxuriante dos trópicos foi concebida como o máximo do sublime e da arte natural, sendo o mundo tropical visto como um local privilegiado que permitia observar a natureza em toda a sua grandiosidade (NICHOLSDON, 1990).

Essa concepção estética da paisagem natural marcou profundamente as futuras gerações. Tanto assim, que quando Charles Darwin esteve no Rio de Janeiro em abril de 1832, comentou como “a tropical Forest in all its sublime grandeur”, cuja cena demandava um verdadeiro trabalho filosófico para o entendimento da natureza. “I formerly admired Humboldt, I now almost adore him; He alone gives any notion of the feelings which are raised in the mind of first entering the Tropics” (DARWIN, 1832 apud CANNON, 1978, p.87; MARTINS, 2000).

A visão do mundo natural de Humboldt foi essencialmente fisiográfica, pois tinha como preocupação a distribuição espacial dos fenômenos naturais sobre a superfície da Terra e sua representação visual, na forma de mapas e de iso-mapas (DETTELBAACH, 1999).

Humboldt desenvolveu a concepção de mundo tropical com base no uso de instrumentos técnicos e representações refinadas da fisionomia

da paisagem, combinando a representação gráfica com descrições textuais e com um estilo narrativo que clamavam pelo princípio da experiência estética de Schiller, desenvolvendo, assim, o princípio da espacialidade.

O produto desta “descoberta” dos trópicos foi a geração de uma epistemologia das ciências naturais contemporâneas, a partir do reconhecimento das diferentes espécies naturais que foram importantes para a produção da imagem visual do mundo tropical e que é a matriz das disciplinas da geografia física. Essa importância se solidificou a partir do momento em que a geografia foi incorporada ao sistema educacional e se passou a produzir mapas e globos que foram utilizados em sala de aula por inúmeros professores. John Ruskin (1904) propôs, por exemplo, o uso do globo terrestre nas escolas inglesas, globo esse dividido em círculos latitudinais, tendo cada círculo um nome – o círculo árabe, o veneziano e o cristão. A zona tropical recebeu os nomes de santos e apóstolos, criando assim, um simbolismo particular, com referência à sua degeneração moral.

A noção de trópico envolveu uma variedade de discussões filosóficas, estéticas, políticas, científicas e médicas, que ora debatiam o sublime e a magia da paisagem natural, ora a natureza humana e o desenvolvimento das nações, de forma que a fantasia europeia produziu diferentes abordagens sobre o imperialismo político, cultural e ambiental do mundo tropical.

Assim, a história do trópico em seus primórdios envolve a produção de imagens, nos séculos XVIII e XIX, com grande destaque para a produção de material gráfico e cartográfico, mediada por uma estética topográfica da paisagem, que foi codificada em diferentes códigos visuais, gerando mapas temáticos, os primeiros sobre a natureza tropical (DRIVER & YEOH, 2000) e posteriormente sobre a cultura humana e o seu poder de transformação dos espaços. Nesse último caso, merecem destaque os trabalhos de Fernand Braudel, Claude Levi-Strauss e Pierre Monbeig, que, cada qual com sua temática, produziram outras visões do

trópico, considerando, então, o papel da cultura e sua relação com a natureza no processo de desenvolvimento das nações.

Assim, diferentes imagens dos trópicos foram sendo paulatinamente produzidas e cristalizadas no imaginário europeu, o que levou à produção de uma epistemologia geográfica sobre o mundo tropical, em que o amálgama foi o imperialismo.

Da estética da paisagem à degeneração da civilização

Conforme foi dito, a noção de trópico é produto de longo tempo e remonta aos séculos XVIII e XIX quando os grandes viajantes começaram a construir o conhecimento sobre o mundo tropical, particularmente com Alexander von Humboldt, influenciador de várias gerações de intelectuais franceses e ingleses por meio da noção de mundo tropical e de América. No contexto do imperialismo francês, essas imagens serviram para consolidar a Ciência Geográfica, com atenção especial ao mundo tropical, em função de seus recursos naturais, potencialidades paisagísticas e etnográficas. O resultado foi a criação de uma subdisciplina, a chamada “geografia tropical”, importantíssima para o desenvolvimento da cartografia, das disciplinas de geografia física, geografia cultural e etnogeografia, vinculadas ao projeto imperial francês.

Neste contexto, há um paradoxo e, ao mesmo tempo, um simbolismo ambivalente, por se tratar de uma paisagem natural abundante e de grande fertilidade, mas havendo também um outro lado, marcado pela “pobreza” humana, com a subordinação do mundo tropical à órbita do hemisfério norte, particularmente a Europa (LIVINGSTONE, 1999). Essa situação material foi simbolicamente construída pelos naturalistas e viajantes, entre os quais os geógrafos desempenharam um importante papel na construção da noção de degeneração moral e física dos trópicos e pela emergência da noção de tropicalidade, intimamente associada ao

processo imperial de incorporação dessa região ao modo de produção capitalista.

O mundo tropical passou a ser concebido como paradisíaco e ao mesmo tempo pestilento. A partir de meados do século XIX, o mundo tropical passou efetivamente a ser representado negativamente, como lugar de violência e destruição, onde dominavam relações sociais primitivas, com uma natureza marcada pela força da destruição, pela fatalidade climática, por feras e bestas carnívoras, além de doenças como a malária, interpretada como produto das condições de degeneração natural e moral das populações (OVIDO, 1959, p.37).

As descrições sobre as sociedades registravam o papel negativo das condições naturais sobre o desenvolvimento tecnológico, predominando a insistência em ver a indolência da população, um modo de vida marcado pela subsistência e pela elevada mortalidade (KUPPERMAN, 1984). A partir de meados do século XIX passa a haver um forte discurso resultante de uma visão de mundo e de práticas estatais voltadas para a medicina tropical, tanto em função das doenças como a malária e a febre amarela, como em função da característica degenerativa do caráter humano provocado pelas condições climáticas.

Duncan (2000) descreve a situação do antigo Ceilão, atual Sri Lanka, onde o discurso climático e higienista foi intenso e marcava o cotidiano da sociedade, na qual a prática agrícola era permitida somente para os homens, pois havia o mito de que as mulheres, seres inferiores, e as condições climáticas poderiam degenerar as plantações, o que poderia comprometer a produção colonial.

Essa situação se fundamentava em um discurso machista que, associado à ideologia imperialista do determinismo da natureza sobre o caráter humano, justificava a dominação masculina e europeia sobre a natureza tropical, já que também as plantas tropicais passaram a ser concebidas como inferiores às do mundo temperado. Concomitantemente, as mulhe-

res eram segregadas, pois pressupunha-se que elas possuíam baixa racionalidade e uma forte incapacidade de atuação no mundo.

Assim, haveria uma moral masculina que seria a responsável pelo desenvolvimento da civilização e pela modernização do mundo tropical, o que levou Livingstone (1991) a chamar essa prática política de “moralidade do clima e masculina”, donde derivaram os conceitos de sazonalidade e aclimação (LIVINGSTONE, 1999, p.101).

Em suma, a partir de meados do século XIX, a imagem do mundo tropical era a de um mundo antípoda ao das regiões temperadas, cristalizada pelos textos médicos que advogavam a favor da segregação e da concepção de um mundo tropical como primitivo e pobre. Emergiu, então, no contexto do imperialismo europeu, um discurso sobre o papel da raça na dominação da natureza, discurso esse que mesclava a teoria darwinista e o lamarckismo para justificar o colonialismo e a dominação europeia sobre o mundo tropical. Foi quando os aborígenes passaram a ser concebidos como crianças, relíquias de uma antiga civilização, como no caso do Sri Lanka (HAECKEL, 1883, p.154).

Para Ellen Churchill Sample, os habitantes dos trópicos apresentavam baixa maturidade em relação ao mundo temperado. *“Where man has remained in the tropics, with few exceptions, he has suffered arrested development. His nursery has kept him a child”* (SEMPLE, 1911, p.635), justificando, assim, um discurso machista, masculino e imperial de dominação sobre as populações e a natureza do mundo tropical. A forte umidade de grande parte do mundo tropical causava a degeneração na unidade familiar e, inclusive, na virilidade masculina, visão que foi defendida por Tennent (1859, II, p.107) em seu estudo sobre a Índia, onde, para ele as condições climáticas impunham feições delicadas e efeminadas aos homens, o que não aconteceria com as raças e os homens criados nas regiões temperadas.

No contexto cultural de início do século XX, o mundo tropical representava uma barreira ao desenvolvimento do capitalismo, de forma que

seria necessária a expansão e o comando de uma raça superior como as do hemisfério norte e particularmente, aquelas ligadas aos países imperiais. Esse tema foi muito abordado pela geografia da época (SEMPLE, 1911; HUNTINGTON, 1915), que metodologicamente empregava uma mistura de determinismo ambiental e darwinismo social para demonstrar que as condições climáticas do hemisfério norte favoreciam o vigor e a inteligência, enquanto que nos trópicos, a civilização resultou em um fracasso racial. De acordo com Semple (1911, p.10), “*The debilitating effects of heat and humidity aided by tropical diseases, soon reduce intruding peoples to the dead level of economic inefficiency characteristic of the native races*”. Mais à frente, continua “*everywhere in the tropics the enervating effects of heat, moisture, and abundance make not only the natives averse to steady work, but start the energetic European immigrant down the same easy descent to Avernus*” (SEMPLE, 1911, p.627).

Em 1915, na primeira edição do livro *Civilization and Climate*, Huntington (1924), procurando dar uma contribuição “*a new science of geography*” (HUNTINGTON, 1924, p.56), observou que países temperados, como os da Europa e da região nordeste dos Estados Unidos, apresentavam condições ótimas para o desenvolvimento da inteligência humana, ao contrário dos trópicos que se caracterizavam pela degeneração. Para ele, “*the cause, it is generally agreed that the native races within the tropics are dull in thought and slow in action. This is true not only of the African Negroes, the South American Indians, and the people of the East Indies, but to the inhabitants of southern India and Malay peninsula*” (HUNTINGTON, 1924, p.56).

Pierre Gourou (1953) registrou que o mundo tropical apresentava traços de pobreza e que era um “horror”, onde o clima gerava feras terríveis (GOUROU, 1953, p.12). Sendo assim, a única alternativa era a importação de animais domesticados na Europa, pois, caso contrário, haveria deficiências na dieta alimentar. Para Gourou (1953, p.66), o mundo tropical caracterizava-se por ser uma civilização vegetal, na qual os solos são inférteis, lateríticos, representando um “pedological leprosy” (GOUROU,

1953, p.21), marcando mais uma razão para a inferioridade do mundo tropical em relação às regiões temperadas.

Para esse autor, o mundo tropical suportou um modo primitivo de civilização e de práticas agrícolas, cuja grande marca foi a civilização vegetal, como na Indochina, dependente dos ciclos naturais, de práticas primitivas de agricultura, o que explicaria a elevada densidade populacional no delta do Rio Vermelho (GOUROU, 1931, p. 82-90). Nos anos de 1930 a sociedade indochinesa era vista como uma sociedade infantil, fortemente dependente do Estado francês para a manutenção de diques, construção e manutenção das rodovias, dentre outras modernidades. Traçando uma comparação entre a China, a África, as Américas do Sul e Central, Gourou (1953, p.43-52) afirmava que as civilizações chinesa e hindu, devido à história de colonização Tamil e de invasores Arianos, apresentavam-se como as mais desenvolvidas no mundo tropical, seguidas pela civilização da América Central, onde o ambiente natural, próximo ao temperado, facilitou o desenvolvimento da civilização maia, vista como mais avançada do que outras dos trópicos.

Desenvolvia-se, assim o discurso da tropicalidade, um discurso ideológico que procurava legitimar o imperialismo francês, inglês e alemão no mundo tropical. Para o discurso científico da época, dentre eles o geográfico, a degeneração do mundo tropical, entendida como tropicalidade, era o produto histórico da relação do meio natural com a miscigenação racial. Essa construção ideológica foi muito marcante entre os anos 1880 e 1900 e se fundamentou no discurso médico, com a tese da insalubridade do mundo tropical e a aclimação, que provocariam a degeneração física e moral nas gerações de descendentes de antigos europeus (THOMSON, 1843, p.132; BELT, 1888, p.178).

Um dos resultados desse discurso foi a criação dos Centros de Medicina Tropical (MANSON, 1888), que têm o médico Patrick Manson como o “pai” da medicina tropical. Esta disciplina rapidamente se disseminou nos currículos universitários na Inglaterra. Para Manson (1888,

p.842), o maior problema era o elemento climático, pois o mesmo criava os “miasmas” advindos da elevada umidade e decomposição da matéria orgânica, provocando doenças específicas, que exigiam o treinamento na identificação de parasitas, vetores e “germes” que não eram conhecidos no mundo temperado.

Para o médico Ronald Ross (1910, p.7-8), a malária era o maior problema de saúde a ser resolvido no mundo tropical, sendo um verdadeiro obstáculo à civilização e ao desenvolvimento da agricultura, das cidades e do comércio das colônias.

Para Gourou (1953, p. 6), a malária explicaria o decréscimo populacional no delta do Rio Vermelho e o fracasso da França em desenvolver o sudoeste Asiático, pois causava baixa produtividade do trabalho humano. Para isso, eram necessárias práticas médicas e sanitárias modernas para a erradicação dos vetores da malária e o desenvolvimento de hábitos educacionais e higiênicos modernos na população nativa. Aquele momento em que Gourou (1953) escrevia sobre as doenças tropicais coincidia com o surgimento do DDT e de outras técnicas modernas para dominação da natureza tropical. Em paralelo, os países imperialistas criaram também a disciplina de agricultura e veterinária tropical, visando resolver o problema da fertilidade dos solos tropicais e da baixa produtividade.

O resultado imediato foi a criação pelo governo francês de uma agência especializada nos trópicos, encarregada de levantamentos topográficos, hidrológicos, edáficos, geológicos, além do direcionamento das universidades francesas que deveriam priorizar a realização de teses de doutorado sobre os países colonizados. Essa política estava associada a um forte esquema militar, no qual era priorizado o controle dos grandes deltas, como o do Mekong e do Nilo. Com isso, o império francês exercia um controle eficiente sobre a circulação de pessoas, mercadorias e recursos naturais, além de formar imagens e símbolos sobre o mundo tropical e a tropicalidade, mantendo, assim, um controle político e instrumental eficiente sobre os territórios e sobre a produção das mentalidades.

O trópico, enquanto símbolo exótico no século XVIII, foi representado como ambiente de abundância, passou a ser ressignificado entre os meados dos séculos XIX e XX, período marcado pela intensa produção de Pierre Gourou, cujo trabalho de 1953, *The Tropical World*, pode ser considerado como a grande síntese de uma geografia especializada e instrumentalizada no contexto do imperialismo francês.

Pierre Gourou e a genealogia de uma geografia tropical

A geografia tropical francesa está geneticamente associada ao imperialismo francês e se desenvolveu fortemente entre 1930 e 1970, coincidindo com a história colonial francesa. Inicialmente, a geografia tropical estava atrelada à chamada geografia colonial e somente com a dissolução das colônias francesas é que a geografia tropical adquiriu predominância nos estudos geográficos (CLAVAL, 2005).

O colonialismo francês e a necessidade de estudos geográficos sobre as colônias remonta aos séculos XVII e XVIII, com a ocupação das Antilhas, das ilhas do oceano Índico e da costa africana. Com a Guerra Franco-Prussiana de 1870-71 houve uma retração nos estudos geográficos coloniais, sendo os mesmos retomados entre 1880 e 1914, com uma terceira fase entre 1930 e 1950. Ao longo dessas fases, com maior ou menor atuação, o Estado francês sempre se envolveu nas pesquisas geográficas, financiando expedições continentais, como a do general Bonaparte no Egito, a de Morée no Peloponeso grego, a conquista da Argélia em 1840 e no México em 1860 (GODLEWSKA, 1998). Particularmente, durante a Terceira República (1870-1914), as pesquisas geográficas e seu atrelamento às necessidades do Estado francês viabilizaram a expansão colonial.

No início do século XX, a França possuía colônias em várias partes do mundo, enfrentando sérios problemas ambientais que interferiam diretamente na produção colonial, o que exigia pesquisas científicas para

resolver os problemas relacionados à baixa produtividade dos solos, assim como os relacionados às doenças tropicais, como a malária, a dengue, a cólera, que ocorriam na Indochina; assim como a febre amarela na África Central e na Guiana. Os centros de medicina tropical, com médicos treinados segundo os parâmetros de Louis Pasteur, foram criados nas colônias e os profissionais da nova medicina foram deslocados para Hanoi, Dakar, Brazzaville. Juntamente com esses médicos, alguns geógrafos foram treinados para o conhecimento do ambiente tropical, fato que gerou uma ampla literatura sobre as relações entre as sociedades e o meio natural tropical, levando ao desenvolvimento da geografia médica e ao conceito de complexo patogênico de Max Sorre.

Durante os anos de 1939 a 1945 houve um significativo aumento nas pesquisas geográficas, fato que também está associado à criação em 1939 do CNRS (Centre National de La Recherche Scientifique) (CLAVAL, 2005), que passou a facilitar as pesquisas nas regiões coloniais, a tal ponto, que em 1940 o governo francês criou o IFAN (Institut Français d'Afrique Noire), cujo escritório passou a funcionar em Dakar. Depois da Primeira Guerra Mundial (1914-17) foi criada a ORSTOM (Office de La Recherche Scientifique pour les Territoires d'Outre-Mer), atualmente chamada de IRD (Institut de Recherche pour Développement), associada aos projetos educacionais desenvolvido nos países coloniais, a exemplo do que aconteceu na própria França depois da guerra Franco-Prussiana (1870-71). Os institutos de pesquisa passaram a incentivar as pesquisas individuais, em grupo e integradas, fato que incentivou o desenvolvimento da geografia tropical francesa (CLAVAL, 2005).

Foi também nesses anos 30 que ocorreu a participação das missões francesas na criação de universidades e cursos de geografia no continente americano, como no Brasil, com a USP, na África, nas Antilhas Francesas, na Guiana, Nova Caledônia e na Indochina. Foi assim que a partir de 1940 apareceram vários pioneiros na geografia tropical francesa, assim

como vários outros nas ciências humanas; como Pierre Monbeig, Claude Levi-Strauss e Fernand Braudel, que ensinaram e pesquisaram no Brasil; Jacques Richard-Molard, na África de Oeste; Théodore Monod na Guiné e Pierre Gourou na Indochina, como grandes representantes da geografia tropical francesa.

Desses intelectuais, Pierre Gourou (1900-1999) pode ser considerado o grande representante da geografia tropical francesa, que, com sua obra *Les Paysans du delta tonkinois*, de 1929, estabelece os parâmetros para os estudos das relações entre o homem e o meio na Indochina, com análise sistemática sobre a relação entre o uso das terras e as condições de vida da população. Inauguraram-se ali os estudos regionais sistemáticos, com influência marcante nos estudos de sociologia rural.

Pierre Gourou defendeu sua tese de doutoramento em dezembro de 1936 (KLEINEN, 2005) e nela procurou compreender a geografia humana no delta do Rio Vermelho, trabalho que consolidou publicações e reflexões anteriores, como a obra *L'Indochine Française*, de 1929. Na obra *Le Tonkin* de 1931, procurou adaptar o paradigma vidaliano às condições coloniais (CLAVAL, 1998, p.98-110).

Conforme foi dito, Pierre Gourou pode ser considerado o criador da moderna noção de **tropicalidade**, paradigma que, a exemplo da noção de **orientalismo** de Said (1979, 1994) e Arnold (2000) coloca o mundo tropical em contraste com o mundo temperado, então dominante, influenciando a concepção de trópico e a postura geopolítica da França. A tropicalidade deixou de ser estética e exuberante, para tornar-se símbolo de uma imagem negativa e destrutiva. Essa imagem permitiu o atrelamento político e militar do mundo tropical aos países do mundo temperado, possibilitando a efetiva atuação do império francês na Indochina e em várias outras regiões do globo. Sob o ponto de vista metodológico, o discurso e a prática se fundamentaram nas concepções deterministas e neolamarckistas, cabendo à geografia uma posição de destaque nessa justificação de dominação imperialista e racialmente segregacionista (VITTE, 2009).

O conteúdo da tropicalidade deixou de ser o sublime e passou a ter uma imagem negativa, degradante e degenerativa, justificando o caráter “humanitário” das nações imperialistas na manutenção e controle de suas colônias tropicais. Essa imagem negativa foi fundamentada em uma postura eurocentrista e etnocentrista, com um modelo racial, de gênero masculino e feminino, visão de mundo que passou a ser aplicada aos próprios seres naturais, como a defesa da qualidade inferior da vegetação e dos animais do mundo tropical em relação aos do mundo temperado.

Essa postura marcou profundamente o desenvolvimento da geografia. Um exemplo dessa influência foi a concepção de que o relevo do mundo tropical seria um *acidente climático*, enquanto que o normal seria aquele dominado pelas condições climáticas da cadeia dos Apalaches. Outro exemplo, mais recente, ocorreu na década de 1970 quando os geógrafos franceses debateram as propostas para o desenvolvimento dos países recém-descolonizados na África, particularmente aqueles situados na zona do Sahel africano (LACOSTE, 1976, 1980).

As reflexões desenvolvidas por Pierre Gourou fundamentaram a política francesa de exploração dos recursos naturais na Indochina, particularmente a agricultura e os recursos florestais, em que o conceito de **tropicalidade** embasava e dava coesão às pesquisas geográficas e às políticas de exploração dos recursos naturais que controlaram a produção colonial. Esse controle político viabilizou a superexploração dos sistemas naturais, cuja gestão estatal estava a cargo do serviço de agricultura colonial. As áreas com maior controle foram as dos deltas do Mekong e do Rio Vermelho, locais onde Pierre Gourou desenvolveu extensos e intensos trabalhos geográficos de cunho analítico, demonstrando, assim, uma estreita relação entre a pesquisa científica e o controle territorial por parte do estado francês.

O controle sobre os recursos naturais na Indochina, tanto sobre a agricultura como sobre os recursos florestais, se deu com o estado fran-

cês fundamentando-se em estudos socio-legais e ecológicos, conduzindo a política florestal colonial, a qual definia áreas de *plantation* e áreas de floresta, ambas categorias sob controle do estado (SIVARAMAKRISHNA, 1995). Em todo o território colonial e nessas áreas em particular, o estado francês exercia controle político e policial dos produtos e da classificação das terras, que deveriam ser destinadas à agricultura, ao manejo florestal e às reservas indígenas.

A política florestal francesa na Indochina, fortemente embasada na noção de tropicalidade, tinha como matriz econômica a economia utilitarista e uma concepção racial que considerava que os povos indígenas eram incapazes de realizar a gestão dos recursos naturais, devendo essa ser feita pelas nações civilizadas mediante o uso de *missões* (MASPERO, 1931) com técnicos e pesquisadores especializados em agricultura, pedologia e veterinária, por exemplo.

As pesquisas geográficas nas colônias francesas fundamentaram o desenvolvimento de conceitos e de legislações específicas, como foi o caso daquelas que controlavam as fazendas produtoras de grãos na Indochina. Essa legislação facilitava a alienação e o controle das terras agricultáveis no território colonial, sendo essa prática essencial para o sucesso econômico e a estabilidade política da metrópole. A legislação regulava o registro, a ocupação e o controle das propriedades, sendo um importante instrumento para a expulsão dos indígenas de suas terras, para a criação de novas propriedades. Assim, as propriedades que eram comunais passaram a ser privadas e territorialmente delimitadas por cercamentos. No caso do Vietnã, a posse da terra deixou de ser tradicional, mítica e comunal, passando a ser controlada por uma autoridade francesa, centralizadora, que fundamentava suas ações em um registro de imóveis e em cadastros utilitários (ADAMS & HANCOCK, 1975).

Para o estado francês, esse enquadramento legal era necessário para o desenvolvimento da noção de direito privado sobre a propriedade,

abrindo espaço para o investimento de bancos privados na ocupação do território vietnamita, assim como na Conchinchina, no Laos e no Camboja. Com isso, possibilitou o investimento privado em terras coloniais, com a expansão das plantações de fumo e cana de açúcar, especialmente depois de 1918 (VINH LONG, 1991).

Na atualidade, a situação é certamente bem mais complexa do que aquela da geografia tropical de meados dos séculos XIX e XX, mas apresenta algumas características que ainda marcam a concepção de trópico em termos geopolíticos e sociais, sendo a atualidade marcada por forte crise econômica, com o retorno da xenofobia e localismos com os recursos naturais, biogenéticos e energéticos emergindo novamente no topo da agenda das discussões diplomáticas e militares.

É, portanto, um momento de se rediscutir o significado da natureza agora exótica pela raridade, o papel dos recursos naturais e do patrimônio ambiental nesse mundo em mutação. Isso exige de nós uma posição teórica e epistemológica sobre o papel da política na discussão da geografia física, em particular, e seu uso no contexto social.

Considerações finais

O mundo tropical é produto do Esclarecimento do século XVIII, motivado pela estética kantiana e pelo conceito de experiência estética de Schiller, sendo Alexander von Humboldt considerado o seu criador e divulgador. Nesse processo, as concepções de paisagem e de sublime, tal como desenvolvidas por Humboldt foram fundamentais para a representação de um mundo marcado pelo exuberante. Diferentemente dos antigos, para quem o mundo tropical era produto de mitos e fantasias, a partir de Humboldt, os trópicos foram cientificamente descritos e delimitados, sendo literariamente apresentados como o paraíso e como uma possibilidade de regeneração do mundo moderno.

Com o Imperialismo e o acirramento da concorrência entre as principais nações, como a Inglaterra, a França e a Alemanha, o mundo tropical

passou a ser concebido como um espaço vital para o desenvolvimento do modo de produção capitalista das metrópoles. A partir desse momento, o exótico cede lugar a um discurso e a práticas políticas exploratórias, que se embasaram na explicação ideológica da degeneração racial e natural, no determinismo ambiental e no neolamarckismo, que foram as fontes para a justificação da exploração e da dominação imperialista.

Naquele momento, tanto as plantas como os animais eram considerados degenerados e impróprios para o desenvolvimento nacional e em muitos casos cientistas, geógrafos inclusive, como Pierre Gourou, chegaram a atribuir adjetivos pejorativos, como o de leprosário pedológico, às condições de fertilidade dos solos tropicais. Por sua vez, as populações aborígenes eram descritas como moralmente degradadas, infantis, resultado da ação do clima e da putrefação da matéria orgânica dos solos. Mesmo com a chegada de imigrantes europeus, para muitos a degeneração moral ainda predominava nos trópicos, pois ao longo dos anos essas populações foram miscigenadas com indígenas e nativos, miscigenação que, associada às condições climáticas, provocava, ao longo das gerações, a degradação e a falência do modelo civilizacional hegemônico.

Nesse quadro geopolítico emergiu o conceito de tropicalidade, que denota um sentido negativo, que precisava ser sanado pelos países imperiais. Na construção desse conceito participaram diretamente as concepções higienistas e sanitaristas desenvolvidas por médicos e reformadores sociais, que, assombrados pela malária e por outras doenças tropicais, passaram a produzir discursos que conduziam a atuação do Estado que deveria possibilitar a resolução dos problemas médicos-sanitários por meio de ações territoriais e coloniais. Assim, foram criados institutos de medicina tropical, bem como a disciplina de doenças tropicais nos cursos de medicina e cursos de agricultura tropical e geografia colonial e tropical nas universidades francesas, dentre outras.

Nesse contexto, a obra de Pierre Gourou (1900-1999) se destaca como sendo a que melhor explicitou os princípios de uma geografia co-

lonial francesa e que permitiu o desenvolvimento da geografia tropical, particularmente de 1930 a 1970, coincidindo com o fim do império francês na Indochina e na África. Os trabalhos de Pierre Gourou não apenas serviram para delimitar um campo específico de trabalho, o da geografia tropical, como embasaram as ações do governo francês nas colônias, no sentido de modernizar a infraestrutura e possibilitar a expansão da empresa capitalista. Foi uma geografia que produziu dados técnicos e que ao mesmo tempo fundamentou a expansão capitalista nas colônias a partir de uma concepção de trópico formulada por Gourou que era fortemente ligada à noção de degeneração natural e moral, que precisaria ser superada para não ocasionar sérios problemas ao projeto civilizatório francês.

Referências

ADAMS, J. & HANCOCK, N. Land and economy in traditional Vietnam. **Journal of Southeast Asian History**, v. 1, n. 2, p. 90-98, 1975.

ARNOLD. **The problem of nature: environment, culture and European expansion**. Oxford: Blackwell, 2000.

BELT, T. **The naturalist in Nicaragua**. London: E. Bumpus, 1888.

CANNON, S. F. Humboldtian science. In: CANNON, S. F. (ed.). **Science in culture: the early victorian period**. NY: Science History Publications, 1978, p. 73-110.

CLAVAL, P. **História da Geografia**. Lisboa: Edições 70, 2003.

_____. Colonial experience and the development of tropical geography in France. **Singapore Journal of Tropical Geography**, v. 26, n. 3, 2005, p.289-303.

COSGROVE, D. Apollos. **Eye: a cartographic genealogy of the earth in the western imagination**. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2001.

CUNNINGHAM, A. & JARDINE, N. (eds.). **Romanticism and the sciences**. Cambridge, Cambridge University Press, 1990, p. 169-185.

DETTELBAACH, M. The face of nature: precise measurement, mapping and sensibility in the work of Alexander von Humboldt. **Studies in the History and Philosophy of the Biological and Biomedical Sciences**, 30, p. 473-504, 1999.

DRIVER, F. & YEOH, B. (eds.). Constructing the tropics: introduction. **Singapore Journal of Tropical Geography**, v. 21, n.1, p. 1-5, 2000.

DUNCAN, J. S. The struggle to be temperate: climate and moral masculinity in mid-nineteenth century Ceylon. **Singapore Journal of Tropical Geography**, 1, p. 34-47, 2000.

GODLEWSKA, A. **The napoleonic survey of Egypt: a masterpiece of cartographic compilation in early nineteenth century fieldwork**. Toronto: Toronto University Press, 1988.

GOUROU, Pierre. **Land utilization in French Indochina**. Washington: Institute of Pacific Relations, 1945.

_____. **Le tonkian**. Paris: Exposition Coloniale Internationale., 1931.

_____. **Les pays tropicaux: principes d'une Géographie Humaine et Économique**. Paris: Press Universitaires de France, 1947.

_____. **Les paysans du Delta Tonkinois: étude de Géographie Humaine**. Paris: Éditions d'Art et d'Histoire. 1936.

_____. **L'utilisation du sol en Indochine Française**. Paris: Centre d'Études de Politique Étrangère, 1940.

_____. **Pour une géographie humaine**. Paris, Flammarion, 1974.

_____. **The tropical world: its social and economic conditions and its future status**. London: Longmans, Green & Co, 1953.

_____. MALAURIE, J.; PÉLISSIER, P. SAUTTER, G. & LACOSTE, Y. La géographie comme "divertissement?". **Herodote**, 33, p. 51-72, 1984.

HAECKEL, E. **A visit to Ceylon**. London: Kegan Paul, Trench & Co, 1883.

HUMBOLDT, Alexander von. **Personal narrative of a journey to the Equinoctial Regions of the New Continent**. London: Penguin Classics, 1995.

HUNTINGTON, E. **Civilization and climate**. 3. ed. New Haven: Yale University Press, 1924.

KUPPERMAN, K.O. Fear of hot climates in the anglo-american colonial experience. **William and Mary Quaterly**, 61, p. 213-40, 1984.

LACOSTE, Y. **La géographie ça sert d'abord à faire la guerre**. Paris: Maspero, 1976.

LACOSTE, Y. Enquête sur le bombardement des digues du Fleuve Rouge. **Herodote**, 1, 1976, p. 86-117, 1976.

_____. **Unité et diversité du tiers monde**, Tome II. Vallées désertes-deltas surpeuplés, Afrique et Asie Tropicales. Paris: Mapero, 1980.

LIVINGSTONE, D. The moral discourse of climate: historical considerations on race, place and virtue. **Journal of Historical Geography**, 17, p. 413-34, 1991.

_____. Tropical climate and moral hygiene: the anatomy of a Victorian debate. **British Journal of History of Science**, 32, p. 93-110, 1999.

MARTINS, L. A naturalist's vision of the tropics: Charles Darwin and the Brazilian landscape. **Singapore Journal of Tropical Geography**, 21, 1, p. 19-33, 2000.

MONSON, P. **Tropical diseases: a manual of the diseases of warm climates**. London: Cassell, 1898.

NICHOLSON, M. Alexander von Humboldt and the geography of vegetation. In: OVIEDO, G.F. **Natural history of the west Indies**. Chape Hill: University of Nort Carolina Press, 1959.

ROSS, R. **The prevention of malaria**. London: Murray, 1910.

RUSKIN, J. Of map drawing. In: COOK, E.T. & WEDDERBURN, A. (eds.). **The works of John Ruskin**. v. 15, London: George Allen, 1904, p. 440-62.

SAID, E. **Orientalism**. New York: Vintage Books, 1979.

_____. **Culture and imperialism**. New York: Vintage Books, 1994.

SEMPLE, E. C. **Influences of geographic environment on the basis of Ratzel's system of anthropo-geography**. London: Constable, 1911.

STAFFORD, B. M. **Voyage into substance**. Cambridge: MIT Press, 1982.

SIVARAMANKRISHNAN, K. Colonialism and forestry in India: imagining the past in present politics. **Comparative studies in Society and History**, 37, p. 3-40, 1995.

TENNENT, J. E. **Ceylon**. London: Longman, Green, longman & Roberts, 3 ed, 1859.

TOMSON, A. S. Could the natives of a temperate climate colonize and increase in a tropical country and vice versa? **Transactions of the medical and physical society of bombay**, 6, p. 112-38, 1843.

VINH LONG, N. **Before the revolution**: the vietnamese peasants under the French. New York: Columbia University Press, 1991.

VITTE, A.C. Da teleologia da natureza ao darwinismo: mutações e possibilidades interpretativas sobre a construção da geografia física moderna. In: XII EGAL. **Anais...** Montevideo, 2009.



PLANEJAMENTO AMBIENTAL E TURISMO, A CONSTRUÇÃO DE UM MODELO TEÓRICO-METODOLÓGICO DE ANÁLISE

Charlei Aparecido da Silva¹

Planejamento ambiental e turismo:
uma discussão teórico-metodológica

Planejamento ambiental refere-se a um processo de pensar e estruturar possibilidades que levem ao gerenciamento de conflitos de diversas ordens: econômicos, sociais, políticos, culturais, e naturais. Deve ser visto, assim, como um processo que permite dar racionalidade a ações, quase sempre buscando ordenar os conflitos para, com isso, diminuir desigualdades socioeconômicas e impactos ambientais. Por essa razão, ele deve ser constantemente revisto em função das dinâmicas naturais e sociais. Constitui-se como uma ferramenta institucional e processual que, se bem usada, permite ordenar o território em diversas escalas: micro, meso e macro.

No processo de elaboração do plano há necessidade de identificar e diagnosticar problemas, propor soluções e aplicar ações que venham a se estruturar ao longo de um período, modificando, assim, a realidade verificada inicialmente. Não sendo um produto acabado, visto sob a perspectiva sistêmica, constitui-se um ciclo interdependente, que envolve aspectos legais, políticos e administrativos, cujas etapas de elaboração, para Almeida (1999, p. 13), podem ser resumidamente entendidas como:

¹ Docente da UFGD. Coordenador do Laboratório de Geografia Física. Membro do programa de Pós-Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências Humanas.

- Identificação e descrição do sistema analisado, por meio do conhecimento das variáveis necessárias para compreensão de sua estrutura e funcionamento;
- Definição de objetivos a partir de problemas atuais e futuros e suas interações ao longo do tempo;
- Geração de soluções que satisfaçam os objetivos, sem violar as restrições impostas pelo sistema;
- Seleção das soluções que melhor satisfaçam os objetivos através de um processo de avaliação, quando serão feitas certas apreciações subjetivas;
- Execução e controle das propostas e ações prognósticas.

O planejamento ambiental consiste, assim, na busca de mecanismos para adequar as ações humanas realizadas no território a partir de suas potencialidades, vocação e capacidade de suporte sociocultural e natural, buscando, dessa forma, possibilidades de desenvolvimento que ocasionem menores níveis de impactos ambientais possíveis. A busca sempre deve visar ao melhor aproveitamento dos recursos ambientais existentes em uma área, admitindo as necessidades humanas, inclusive aquelas de caráter econômico, desde que sejam respeitadas suas condições de resiliência dos sistemas naturais e socioculturais. Por essa razão, a elaboração do plano deve apoiar-se em níveis de fragilidade do meio natural, em características socioculturais e em demandas socioeconômicas. Como destaca Santos (2004, p. 28), o planejamento ambiental:

... fundamenta-se na interação e integração dos sistemas que compõem o ambiente. Tem o papel de estabelecer as relações entre os sistemas ecológicos e os processos da sociedade, das necessidades socioculturais a atividades de interesse econômicas a fim de manter a máxima integridade possível dos seus elementos componentes.

Isso indica que o planejamento ambiental representa uma tentativa de equacionar os conflitos derivados das relações do homem com a

natureza e com seus semelhantes. Constitui-se a busca de um limiar ideal que possibilite uma relação mais harmônica do homem com seu meio. É predominantemente uma tentativa de entender e compatibilizar duas escalas de tempos e ritmos muito diferentes, quase sempre incompatíveis, e que, por sua vez, são responsáveis pela organização e estruturação das sociedades e da natureza. Como o ambiente é dinâmico, as características da organização acabam por refletir, positiva ou negativamente, estas duas escalas, daí a importância de as pesquisas relacionadas à temática ambiental abordá-las concomitantemente.

Os impactos ambientais, detectados, por exemplo, em uma localidade, muitas vezes não são fruto de ações isoladas ou mero acaso. São a materialização dos processos humano-históricos que ficaram registrados na natureza devido à incapacidade de absorção. Por isso, o planejamento ambiental visa analisar a realidade a partir do desvendar de processos históricos, conectando eventos do passado, condições atuais e possibilidades futuras. Assim, ele permite entender e registrar o quadro de impactos ambientais atuais, bem como projetar possibilidades de mudança no futuro. Sua realização deve estar pautada na capacidade do homem, agente social e ativo, para modificar o meio ao seu redor, seja ele natural ou não, segundo os seus interesses e necessidades.

Nesse ponto, diferentemente de outras formas de planejamento, o ambiental tem, como fundamento, a satisfação das necessidades básicas da população de uma localidade, a partir da adoção de critérios de desenvolvimento regional integrados aos condicionantes ambientais locais, o que exige a implementação de ações em curto, médio e longo prazos e, muitas vezes, a formulação de medidas restritivas, normatizadoras e regulamentadoras. As diferenças surgem no momento da elaboração, especificamente durante a definição dos objetivos, da condição de temporalidade envolvida, das tecnologias utilizadas e sugeridas, da concepção do desenvolvimento das propostas, da organização produtiva e da resolução dos conflitos existentes (MARINHO, 1999, p. 12).

Há diversas metodologias voltadas à elaboração de planejamento ambiental, de propostas mais simples a outras mais complexas, relacionadas ao domínio de técnicas específicas em diversas áreas de conhecimento, com ênfase em geociências e ciências ambientais. Grande parte destas metodologias sugerem, para sua realização, a execução de fases que envolvem, basicamente, os objetivos a serem alcançados, o levantamento de dados e informações, o diagnóstico da realidade, a prognose e sua execução. Sobre o assunto Rodriguez (1991, apud SANTOS, 2004, p. 32) afirma:

....o planejamento ambiental compõe-se de cinco fases que objetivam implementação metodológica; análise e sistematização de indicadores ambientais; diagnóstico do meio com identificação dos impactos; riscos e eficiência do uso; elaboração de um modelo de organização territorial; proposição de medidas e instrumentação de mecanismos de gestão.

Os fundamentos ganham expressividade quando se analisa o referencial teórico-metodológico da área, cujos trabalhos em sua maioria indicam que o levantamento do meio físico e o gerenciamento dos conflitos são a base do planejamento ambiental. Marinho (1999, 16 e 17), ao analisar algumas metodologias voltadas ao planejamento ambiental realiza uma síntese da obra de diversos autores, confirmando os argumentos ora expostos e evidenciando os fatos. A partir da proposta de cada autor, Marinho pontua as fases necessárias e indicadas para a elaboração do planejamento ambiental, salientando os aspectos relevantes para sua elaboração. A compilação, de grande riqueza e pouco conhecida, infelizmente, por estar restrita a uma dissertação de mestrado, demonstra a importância do conhecimento das características do meio físico e socioeconômico e gestão participativa no processo de Planejamento Ambiental.

O desafio da construção de um modelo e/ou roteiro metodológico

A elaboração de um roteiro metodológico de análise voltado ao planejamento ambiental deve envolver as possibilidades de uma articu-

lação institucional e técnica, privilegiando o consenso entre os agentes envolvidos no processo de planejamento. Quando direcionado à ordenação territorial de uma comunidade ou município em particular os agentes devem ser representados pelo poder público, pela iniciativa privada, por organizações não governamentais e pela comunidade em geral. Grande parte dos resultados, bem como o processo de gestão da proposta de planejamento ambiental, dependerão da articulação entre os interesses dos agentes e o gerenciamento de conflitos existentes entre eles.

Mateo Rodriguez (1994 e 1984), Marinho (1999) e Oliveira (2003) discutem os processos necessários para definição de um plano de trabalho que possibilite a realização do planejamento ambiental a partir da proposição de um roteiro metodológico que inclua seis fases distintas que, todavia, se complementam num único objetivo: a ordenação do território a partir de suas características naturais e socioeconômicas. Essas fases são:

- Fase organizacional: formulação dos objetivos; definição das hipóteses; determinação da escala de abordagem e elaboração do cronograma de trabalho;
- Fase de inventário: processo de levantamento de dados e informações do geossistema e do sistema socioeconômico, por meio de trabalhos práticos em campo, consulta a instituições e órgãos públicos e privados e atividades em gabinete. A primazia dessa fase reside no entendimento da organização espacial e funcional de cada sistema, sob uma perspectiva sistêmica e temporal;
- Fase de análise: contempla o momento de tratamento dos dados obtidos na fase anterior. Prima pela correlação das informações de maneira integrada, de modo que as informações do geossistema e do sistema socioeconômico dão condições de traçar o perfil ambiental da área em estudo, e, assim, entender o sistema ambiental do local;

- Fase de diagnóstico: diz respeito à identificação dos principais conflitos e impactos ambientais na área, por meio da diferenciação e entendimento de seus processos histórico-evolutivos. Essa fase consiste basicamente em compreender como os elementos dos subsistemas reagiram entre si, e as respostas do sistema ambiental;
- Fase propositiva: com base no quadro do sistema ambiental verificado na etapa anterior, passa-se a apresentar medidas mitigadoras, corretivas ou compensatórias que possibilitem uma relação mais harmônica entre o geossistema e o sistema socioeconômico, fundindo tendências atuais e perspectivas futuras que devem estar presentes na etapa subsequente;
- Fase executiva: fase de gestão que inclua a definição de estratégias capazes de permitir a implementação das propostas realizadas na etapa antecedente. Baseia-se em aspectos jurídicos e administrativos, possibilidades de monitoramento, aspectos financeiros e mecanismos de regulação, controle e correção.

Da mesma maneira, Giometti et. al. (2001), preocupada com indissolúvel interligação do homem com o meio ambiente e os desequilíbrios ambientais verificados na atualidade, aponta a necessidade da criação de subsídios para a gestão integrada do meio ambiente. A partir da perspectiva sistêmica propõe a criação de um arcabouço que demonstre as relações existentes entre as forças político-socio-econômicas que atuam no ambiente geográfico no tempo e no espaço – condição que se enquadra, de forma pertinente, nas propostas do planejamento ambiental. Para tanto surge a elaboração de um roteiro metodológico que envolva:

- Delimitação da área de trabalho e determinação da escala de análise;
- Processo de levantamento de informações em campo e em gabinete;

- Caracterização do geossistema e do sistema socioeconômico da área;
- Levantamento histórico do uso das terras, frente à legislação ambiental;
- Monitoramento e registro dos impactos ambientais em campo, provenientes da relação homem-natureza;
- Elaboração da documentação cartográfica;
- Cruzamento das informações de campo e de gabinete e com a documentação cartográfica;
- Identificação da suscetibilidade ambiental da área e criação de áreas por meio do zoneamento geoambiental;
- Elaboração de um prognóstico ambiental que subsidie a gestão do ambiente.

Proposta semelhante é apresentada por Almeida et. al. (1999), que salienta a importância do uso da abordagem sistêmica no planejamento ambiental, pois, por meio dela, torna-se possível compreender esquematicamente como os elementos interagem formando um todo complexo, que se materializa na forma do meio físico e socioeconômico. Nesse sentido o roteiro metodológico deve privilegiar:

- A formulação de critérios e objetivos;
- Com base nos processos físicos, a formulação e seleção dos sistemas e a definição das restrições existentes;
- A realização do inventário das características naturais, o geossistema, e do sistema socioeconômico,
- A identificação das necessidades locais e da legislação vigente;
- A análise dos custos e desempenhos, assim como os riscos envolvidos e as estratégias necessárias para otimizar a situação verificada;
- A modelagem da realidade por meio de pesquisa operacional e análise sistemática;

- A análise dos valores estéticos da localidade, a verificação da confiabilidade dos dados e das projeções, as implicações sociais envolvidas no projeto e as formas de implementação das propostas;
- A geração de uma síntese que leve à otimização da relação homem-natureza e possibilite a verificação do planejamento por meio de teste, ao longo do tempo.

Santos (2004, p. 34), ao discutir as etapas, estruturas e instrumentos que envolvem o planejamento ambiental apresenta um roteiro metodológico que, de uma maneira ou de outra, contempla grande parte das propostas ora discutidas. Como o planejamento ambiental deve ser um processo contínuo, com retroalimentação das informações e dos procedimentos em todas as fases, mesmo existindo componentes, procedimentos, técnicas específicas para cada uma delas, o roteiro metodológico torna-se essencial para direcionar as atividades e subsidiar as discussões e os resultados.

Para Santos (op. cit.) a estrutura organizacional do planejamento é o grande direcionador dos trabalhos das equipes envolvidas, principalmente no que diz respeito ao levantamento dos dados e informações que possibilitarão o diagnóstico e a prognose ambiental da área analisada. Essa estrutura pode ser compreendida de maneira mais clara quando se analisa o fluxograma proposto pela autora e presente aqui como figura 1.



Figura 01 – Fases e procedimentos metodológicos do planejamento ambiental

Fonte: Santos (2004, p. 32)

Desenho: Charlei Aparecido da Silva (2006)

O planejamento da atividade turística com foco ambiental e suas possibilidades

Em relação ao planejamento da atividade turística, foco deste trabalho, observa-se que alguns dos procedimentos adotados para o planejamento ambiental constam das propostas de planejamento turístico, principalmente daquelas que não visam somente a ordenação do território a partir de visões extremamente economicistas e utilitaristas, em detrimento dos condicionantes ambientais, como é o caso de Petrocchi (1998; 2001) ou apenas de condicionantes prioritários da demanda e da oferta, como é o caso de Boullón (1999).

Quando se propõe o planejamento turístico a partir da possibilidade da implementação da atividade em sinergia com os condicionantes ambientais, Bound e Bovy (1977, apud RUSCHMANN 1997, p. 85-86), recomendam-no:

- Em localidades ou áreas onde empresas turísticas estão se estabelecendo com sucesso e, por consequência, já há fluxo turístico, o que leva à necessidade do estabelecimento de medidas e normas para salvaguardar os patrimônios turísticos da área, por meio da proteção de todo o ambiente, possibilitando, assim, a manutenção das características originais e aumentando o ciclo de vida da destinação;
- Em locais onde houve um acelerado crescimento da demanda e a estruturação da oferta agregada ocorreu sem prévio planejamento; onde características do fluxo turístico indicam turismo de massa e a presença de operadoras turísticas, e que levaram a modificações rápidas nos subsistemas político-econômico e sociocultural, ocasionando impactos ambientais negativos, não condizentes com as características necessárias para o desenvolvimento eficiente da atividade turística;

- Nos locais onde o Turismo não se desenvolveu satisfatoriamente, apesar de possuir condições e recursos para tal, ocasionando uma discrepância entre potencialidade turística e níveis de atração de fluxo turístico. Nesse caso as características indicam subutilização da oferta turística agregada e pouco retorno dos investimentos realizados no setor, impossibilitando o desenvolvimento pleno da atividade;
- Nas áreas onde o Turismo constitui-se um agente altamente impactante, capaz de provocar a degradação dos patrimônios culturais e naturais da localidade, apesar dos benefícios, principalmente econômicos, auferidos a partir de sua implementação. Nos locais onde as características de desenvolvimento da atividade, por si só, levarão ao comprometimento da atividade e perda do potencial turístico da área.

De modo similar, Molina e Rodriguez (2001) manifestam a necessidade da definição de objetivos claros, para encaminhar as ações que facilitarão o desenvolvimento do Turismo de forma qualitativa, e não somente quantitativa. Nesse processo devem ser consideradas variáveis culturais, sociais, psicológicas, político-legais, ecológicas e econômicas da localidade analisada. Os aspectos técnicos do planejamento turístico devem ser discutidos e elaborados de forma integrada com condicionantes ambientes.

Por meio de diagnóstico é preciso conhecer detalhadamente a situação e as características dos elementos que compõem a área, objetivando projetar mudanças para favorecer o desenvolvimento da atividade turística. Busca-se compreender, portanto, as estruturas e as funções do sistema turístico. Deve-se estipular as condições futuras do fenômeno turístico a curto, médio e longo prazos, prevendo os impactos ambientais. Por essa razão, as propostas e as sugestões devem estar apoiadas na realidade do local, bem como em todos os argumentos do planejamento turístico. Como o sistema turístico representa uma atividade dinâmica, é necessário que

tanto o planejamento turístico como o ambiental permitam reorientação e monitoramento durante todo o processo, o que envolve a gestão da atividade em todo seu ciclo de desenvolvimento.

Partindo dessas premissas, Magalhães (2002), ao discutir o processo de crescimento do Turismo, principalmente em municípios de pequeno e médio porte, faz referência à necessidade da elaboração de um roteiro metodológico de análise que parta da identificação das características gerais do município, inclusive das características geográficas e históricas. Em seguida passa-se à realização de um inventário turístico, que se concentre no levantamento das tipologias turísticas e na classificação detalhada dos atrativos turísticos naturais e culturais existentes.

Como a participação da comunidade, do poder público e da iniciativa privada é importantíssima no desenvolvimento do Turismo, Magalhães (op. cit.) sugere a realização de pesquisas direcionadas, inicialmente, à população local e, em seguida, uma voltada aos turistas. Com base nas informações é possível elaborar um plano de ação que valorize as características do local, respeite os autóctones e atenda às necessidades da demanda turística. Esse plano de ação se materializa na organização espacial da atividade turística, ou seja, no ordenamento do território, a partir de suas principais características e possibilidades de uso e ocupação.

O Turismo tem um ciclo de desenvolvimento que pode ser descrito por várias fases, por isso torna-se necessário direcionar as ações de controle, normatizações ou restrições ambientais, sociais, culturais e econômicas, para prolongar o ciclo e a qualidade ambiental das áreas. Face ao exposto há necessidade de se pensar e discutir o planejamento ambiental com fins turísticos sobretudo a partir da análise da realidade local, condição que impõe a necessidade de ferramentas que permitam fazê-lo de forma eficiente e objetiva. Nesse sentido os modelos de análise demonstram-se eficientes, permitindo sintetizar a realidade e possibilitando análises, proposições e projeções sobre os fenômenos e as áreas analisadas.

Sobre a questão, Chorley e Haggett (1975, p. 08 e 09) afirmam que mesmo os modelos se constituindo como representações da realidade, muitas vezes simplificadas e subjetivas, são instrumentos valiosos, pois obscurecem condicionantes menos significativos e salientam os mais representativos da análise em questão. Modelos, para esses autores, podem ser teorias, hipóteses ou uma ideia estruturada, representadas por meio de uma função, uma relação ou mesmo uma equação que sintetiza a realidade, facilitando, assim, a análise e as proposições.

No estudo do fenômeno turístico é comum o uso de modelos nas áreas de planejamento turístico, psicologia, economia, marketing, determinação de capacidade de carga, entre outras. Martinez (2005), ao buscar a aproximação conceitual do Turismo a partir da teoria sistêmica, apresenta uma série de modelos de análise, bem como suas possibilidades de utilização em diversas áreas do Turismo. A maioria dos modelos enfoca o processo organizacional da atividade turística; a inter-relação e a interdependência existentes entre oferta e demanda; as relações entre o polo receptor e o polo emissor; condicionantes sociais, naturais, potencialidade e atratividade.

Quando o foco recai sobre questões ambientais da localidade receptora, os modelos mais comuns são aqueles que têm por objetivo a prevenção de impactos ambientais negativos e o levantamento das características das localidades receptoras, a partir do caráter cíclico da atividade. Nesse caso um dos mais difundidos na literatura é o ciclo de vida das destinações turísticas proposto por Butler, que analisa a evolução do Turismo em uma localidade a partir das características da oferta original e da agregada, sua capacidade de atração de fluxo turístico e o perfil do turista. Como o próprio autor destaca:

There can be little doubt that tourist areas are dynamic, that they evolve and change over time. This evolution is brought about by a variety of factors including changes in the preferences and needs

of visitors, the gradual deterioration and possible replacement of physical plant and facilities, and the change (or even disappearance) of the original natural and cultural attractions which were responsible for initial popularity of the area. (BUTLER, 1980, p. 05).

O ciclo de Butler pode ser classificado como um modelo análogo espacial porque, em sua construção, relaciona um conjunto de fenômenos internos e externos à destinação turística, fundamentais na identificação de seu ciclo de vida. Constitui-se como um modelo análogo por permitir que as observações realizadas em uma determinada localidade turística sejam passíveis de comparações e correlações com outras, o que, inclusive, lhe confere um maior grau de confiança.

A proposta de Butler está baseada na necessidade de se identificar, ao longo do tempo, nas localidades turísticas, estágios de capacidade de atratividade de fluxo turístico para que assim se realizem uma série de ações que possibilitem a manutenção da qualidade do produto turístico oferecido. Sua preocupação não reside, prioritariamente, na identificação dos impactos negativos do Turismo em uma localidade, nem mesmo nos benefícios advindos dele. Ambos decorrem do ciclo de desenvolvimento da atividade que, por sua vez, gera fases específicas chamadas de exploração, investimentos, desenvolvimento, consolidação, estagnação, declínio e rejuvenescimento.

O *modelo de Butler* demonstra-se eficiente na análise das características de localidades receptoras de fluxo turístico, condição ampliada se, concomitantemente, forem agregados outros modelos, em especial o de Fuster (1974), que discute também o caráter cíclico da atividade turística; o de Doxey (1975), que possibilita caracterizar a percepção da comunidade receptora quanto ao Turismo em suas fases de desenvolvimento; o de Plog (1973, apud RUSCHMANN, 1997, p. 94), cujo objetivo é discutir o perfil do turista e o de Silva (2002 apud FERREIRA e SILVA, 2005, p. 88), que demonstra a necessidade do equacionamento da demanda e da oferta para

diminuição dos impactos ambientais e a manutenção da longevidade do destino turístico.

Para Ruschmann (1997, p.104), que também aborda o assunto, a duração desse ciclo de desenvolvimento é de 20 anos. O período coincide com o tempo necessário para que a localidade se estruture, de fato, como turística; colha os benefícios de seu surgimento e os impactos negativos provocados pelo fluxo turístico se manifestem e se consolidem levando à perda da atratividade.

Assim, como destacado por Silva (2007), a atividade turística tende a evoluir e a chegar ao fim, obedecendo aos preceitos que regulam qualquer sistema. Se aceita que o Turismo é um sistema, isso não pode ser desconsiderado. Os preceitos envolvem a compreensão de que todo sistema é organização para cumprir funções por um período determinado; portanto, ele é finito – no caso do Turismo essas funções são predominantemente econômicas. Os elementos e os componentes presentes em um sistema buscam, na desordem, arranjos para cumprir funções que estabelecem relações e, assim, provocam ciclos e novos arranjos – no Turismo não é diferente: a implementação dos arranjos turísticos é a desordem das localidades para que haja a possibilidade da implementação das funções turísticas. Por mais incoerente que possa parecer a discussão, o Turismo se extingue e se completa nele mesmo devido às suas características sistêmicas, demonstradas anteriormente. Nas palavras de Morin (2002, p.151):

Assim, toda relação organizacional, portanto todo sistema, comporta e produz antagonismo junto com complementaridade. Toda relação organizacional requer e atualiza um princípio de complementaridade, requer e mais ou menos virtualiza um princípio de antagonismo.

Essa concepção ganha maior significância porque possibilita entender a fragilidade do discurso do Turismo sustentável e do mito por trás de

sua prática, ao expor o caráter dogmático existente nos ideais de conservação e/ou preservação de áreas naturais por meio da implementação da atividade turística. A almejada sustentabilidade turística, apregoada pelo mercado e incentivada pelo poder público, surge carregada de ideologias bem pouco conservacionistas, na prática, quanto mais preservacionistas.

A sustentabilidade turística proposta atualmente só tem sentido se houver possibilidade de manutenção das características originais da localidade receptora e a diminuição dos impactos ambientais na tentativa de prolongar, por um período maior, o ciclo de desenvolvimento da atividade e, assim, a possibilidade de aumento de ganhos econômicos. As discussões sobre sustentabilidade turística, nesse sentido, devem partir de uma ótica que respeite esses fatos, abordando o tema coerentemente e adaptado às realidades verificadas nas localidades turísticas. Discutir sustentabilidade turística deve envolver a quebra dos mitos que cercam a temática e a assunção da capacidade intrínseca do Turismo, seja ele de natureza, ou não, de causar impactos negativos.

Dessa forma, a elaboração de uma proposta de planejamento ambiental com fins turísticos, que agregue os condicionantes existentes no planejamento ambiental e as características específicas da atividade turística, surge como alternativa para minimizar os impactos ambientais provocados nas localidades receptoras, ao mesmo tempo em que permite pensar na implementação de uma atividade que realmente contribua com o desenvolvimento regional de áreas com poucas alternativas de inclusão socioeconômica.

Como um modelo de análise, o planejamento ambiental com fins turísticos constitui-se numa proposta de ordenamento territorial, uma ferramenta, cujos resultados serão diretamente proporcionais ao envolvimento dos agentes envolvidos na prática turística: o poder público, o *trade* e a comunidade. Como destaca Serrano e Paes-Luchiari (2005, p. 513):

É importante salientar que o desenvolvimento de metodologias específicas para o planejamento dos espaços turísticos deve evitar o excessivo pessimismo sobre os impactos que o turismo provoca, mas também deve ser prudente com o exarcebado otimismo econômico que, ao defender os benefícios no curto prazo, perde de vista os custos socioambientais no médio e longo prazos.

Assim, com base nas características sistêmicas do Turismo, no referencial bibliográfico utilizado nesta pesquisa e naquilo que se considera fundamental para a implementação de uma proposta que permita ordenar o território sob uma perspectiva mais equilibrada e igualitária, passou-se a construir um modelo referencial de análise. Para isso buscou-se elaborar uma proposta de planejamento ambiental com fins turísticos para ser utilizada em localidades receptoras de Turismo, em especial aquelas cuja base da motivação do fluxo turístico esteja ligada a aspectos de ambientes naturais conservados. A análise da literatura demonstrou a necessidade da inclusão de indicativos essenciais, como:

- A formulação de um projeto de estudo contendo basicamente uma hipótese de trabalho, objetivos a serem alcançados e estratégias que permitam implementar propostas e ações;
- A definição de metodologias a serem utilizadas no processo de análise da localidade;
- O levantamento de dados e informações da área, tendo como norteador os objetivos da pesquisa e a hipótese formulada;
- A compilação, a caracterização e a análise dos dados e das informações levantadas sobre os subsistemas que compõem o sistema turístico de Brotas;
- O diagnóstico quantitativo e qualitativo do quadro dos subsistemas que compõem o sistema turístico de Brotas;
- A identificação da potencialidade turística do município e as tipologias associadas;
- O estágio de desenvolvimento do ciclo turístico, com base nas características levantadas, o diagnóstico realizado e o perfil psicográfico dos turistas;

- A integração de todos os subsistemas, a partir do quadro diagnosticado;
- A elaboração de propostas, para subsidiar a realização de programas de manejo, normatização, regulamentação e otimização da área para o Turismo;
- A proposição de uma fase executiva que privilegie a gestão da atividade turística por meio do fomento e acompanhamento de seu ciclo de desenvolvimento.

A partir destes indicativos definiu-se uma proposta de planejamento ambiental com fins turísticos, privilegiando-se a aplicabilidade e seu caráter de síntese, bem como as etapas a serem seguidas durante a aplicação – figura 02. Diferente de algumas das propostas discutidas, tomou-se como ponto central a atividade turística e as características dos ambientes explorados para o seu desenvolvimento. As etapas de trabalho e as atividades a serem desenvolvidas para caracterização da área a ser planejada foram elaboradas a partir das particularidades cíclicas do desenvolvimento do Turismo, com definição das ações a ser implementadas para que haja o menor impacto negativo possível e potencialização das características positivas.

O planejamento ambiental sugere e privilegia a minimização dos impactos ambientais, as características da comunidade receptora, o patrimônio natural do município e a possibilidade da realização da atividade turística a partir dele; daí a importância de ter-se uma proposta que inclua o zoneamento ambiental. A proposta de planejamento ambiental com fins turísticos aqui apresentada surge como um roteiro metodológico que fomenta a elaboração do zoneamento ambiental turístico, condição fundamental para ordenação do território turístico segundo suas potencialidades e capacidade de uso. Isso porque o zoneamento apresenta-se como um dos itens fundamentais para o planejamento da atividade turística e, por consequência, do ordenamento do território – daí sua importância.

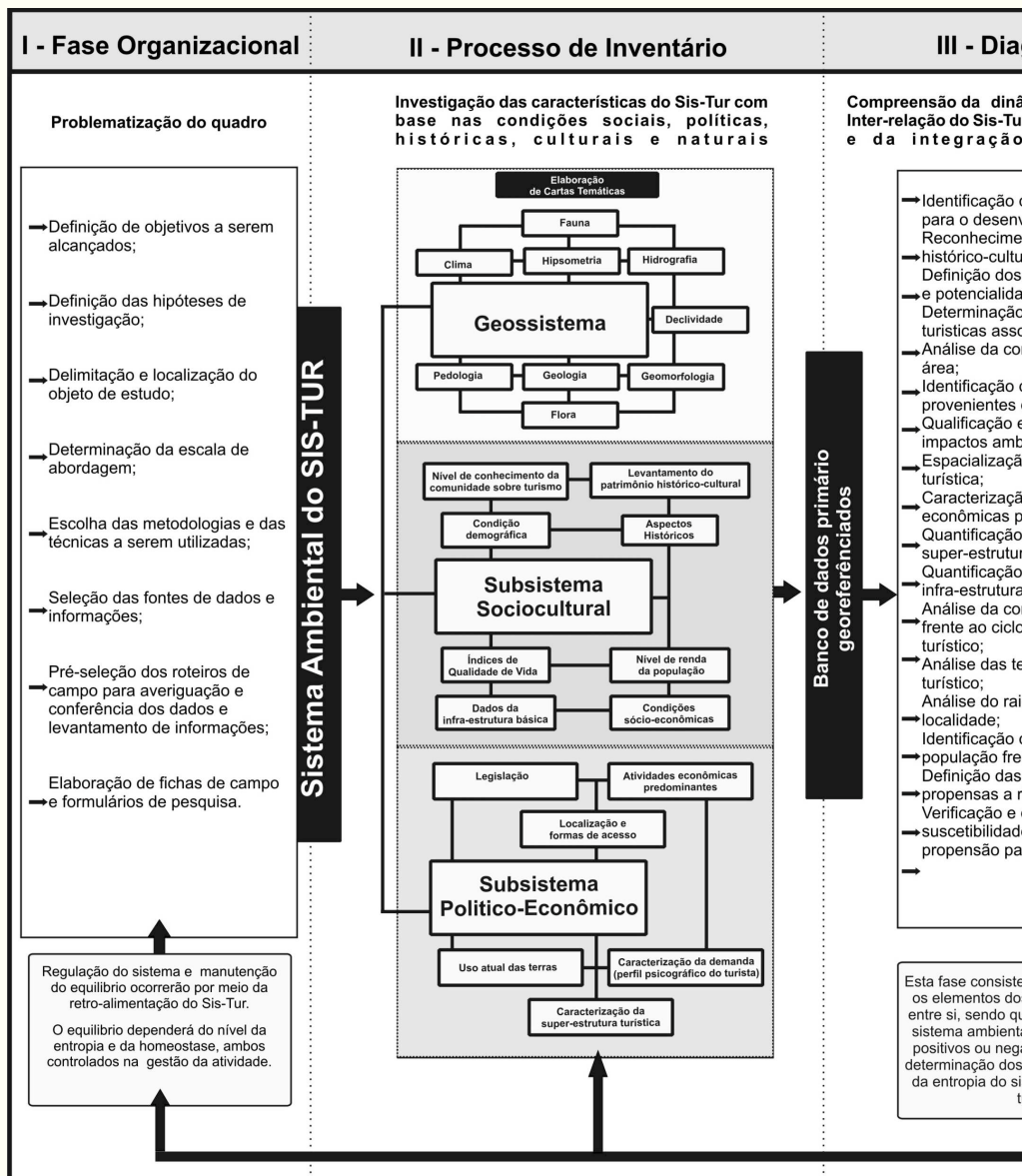


Figura 02 – Proposta metodológica de análise de localidades turísticas para fins de planejamento servadas e tipologias turísticas associadas

Organização e proposição: Charlei Aparecido da Silva (2006)

Considerações finais

A proposição de metodologias de análise demonstra-se cada vez mais necessária na Geografia, principalmente no campo da análise ambiental. São cada vez mais rápidas as transformações no meio natural decorrentes da incorporação de novos territórios às dinâmicas produtivas. No caso específico da atividade turística poucos são os roteiros e modelos teórico-metodológicos existentes e mais raros ainda aqueles que atendem e incorporam conceitos da dinâmica do espaço geográfico e suas especificidades, incluindo a relação homem-natureza. Nesse sentido, proposições formuladas com essas características devem ser incentivadas, testadas, comparadas e colocadas em prática no âmbito da Geografia. Se o intuito dos estudos geográficos que abordam essa temática é contribuir com um melhor aproveitamento do território em função de suas potencialidades e capacidade de uso, visando uma melhor relação do homem com a natureza e uma melhora das condições sociais, não há porque abrir mão de novas possibilidades.

Acredita-se que essa condição favorecerá a formação de um escopo de análise geográfica cujo objetivo é fortalecer os estudos nessa área e ampliar as reais possibilidades de preservação e conservação de ambientes naturais. Os ganhos decorrentes disso se darão no campo científico, com o aprimoramento de novas técnicas e métodos, e na inserção da Geografia como ciência capaz de contribuir no equacionamento de problemas socioambientais, hoje cada vez mais complexos e dinâmicos.

Referências

ALMEIDA, Josimar Ribeiro de. et. al. **Planejamento ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum**, uma necessidade, um desafio. 2. ed. Rio de Janeiro: Thex Editora, Biblioteca Estácio de Sá, 1999.

BARTHOLO JUNIOR, Roberto dos S. e BURSZTYN, Marcel. Prudência e utopismo: ciência e educação para a sustentabilidade. In: BURSZTYN, Marcel (org.). **Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século.** São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2001, pp. 158-188.

BENI, Mário Carlos. **Análise estrutural do turismo.** 7. ed. São Paulo: Editora Senac, 2002.

BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria geral dos sistemas.** 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1977.

BOULLÓN, Roberto C. **Planificación del espacio turístico.** 3. ed. México: Trillas, 1997 (reimpressão 1999).

BUTLER, R.W. The concept of a tourist area life cycle of evolution implications for management of resoucers. **Canadian Geographer**, volume XXIV, pp. 05-12, 1980.

BURSZTYN, Marcel. Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século. In: _____. (org.). **Ciência, ética e sustentabilidade: desafios ao novo século.** São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2001, pp. 09-20.

CAPRA, Fritjot. **O ponto de mutação: a ciência, a sociedade e a cultura emergente.** São Paulo: Editora Cultrix, 1982.

_____. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.** São Paulo: Editora Cultrix, 1996.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Análise de sistemas de Geografia.** São Paulo: Hucitec, 1979.

_____. **Modelagem de sistemas ambientais.** 1. ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1999.

CRUZ, Rita de Cássia Ariza da. Turismo, território e o mito do desenvolvimento. **Espaço e Geografia.** Brasília: Dep. De Geografia e Programa de Pós-Graduação em Geografia, ICH-UNB, ano3, nº 01, pp19-26, jan-jun. 2000.

FARIA, Dóris Santos de e CARNEIRO, Kátia Saraiva. **Sustentabilidade ecológica no turismo.** Brasília: Editora da UNB, 2001.

GIOMETTI, Analúcia Bueno dos Reis; GERARDI, Lucia Helena Oliveira e MENDES, Iandara Alves. Subsídios metodológicos à gestão do meio ambiente. In: GERARDI, Lucia Helena Oliveira e MENDES, Iandara Alves (orgs.). **Teoria, técnica, espaços e atividades: temas de Geografia contemporânea**. Rio Claro: Programa de Pós Graduação em Geografia – UNESP; AGETEO, 2001, pp. 139-161.

HENRIQUE, Wendel e MENDES, Iandara Alves. Zoneamento ambiental em áreas costeiras: uma abordagem geomorfológica. In: GERARDI, Lucia Helena de Oliveira e MENDES, Iandara Alves (orgs.). **Teoria, técnicas, espaços e atividades: temas de Geografia contemporânea**. Rio Claro: Programa de Pós-Graduação em Geografia, UNESP, AGETEO, 2001, pp. 199-222.

LIMA-E-SILVA, Pedro Paulo de. et. al. **Dicionário brasileiro de ciências ambientais**. Rio de Janeiro: Thex Editora, 1999.

MAGALHÃES, Cláudia Freitas. **Diretrizes para o turismo sustentável em municípios**. São Paulo: Roca, 2002.

MARINHO, Vera Lúcia Freitas. **Estudo ambiental na bacia do Ribeirão de Furnas – Araras (SP)**. Dissertação (Mestrado em Geociências) – IGCE, UNESP, Rio Claro, 1999.

MATEO RODRIGUEZ, J. **Apuntes de Geografia de los paisajes**. Cuba: Universidade de La Havana, 1984.

_____. Planejamento Ambiental como campo da ação da geografia. In: V ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, Curitiba. **Anais...** Curitiba, ABG, 1994, pp. 583-584.

MARTINEZ, Alfonso de Jesús Jiménez. Aproximação à conceituação do Turismo a partir da Teoria Geral de Sistemas. In: TRIGO, Luiz Gonzaga Godoi (ed.). **Análises regionais e globais do turismo brasileiro**. São Paulo: Roca, 2005, pp. 109-147.

MOLINA, E. Sergio. **Turismo e ecologia**. Bauru: EDUSC, 2001, pp. 109-147.

MORIN, Edgar. **O método 1: a natureza da natureza**. Tradução Ilana Heineberg. Porto Alegre: Sulina, 2002.

NETTO, Alexandre Panosso. **Filosofia do turismo**: teoria e epistemologia. São Paulo: Aleph, 2005.

PETROCCHI, Mario. **Gestão de pólos turísticos**. São Paulo: Futura, 2001.

_____. **Turismo**: planejamento e gestão. São Paulo: Futura, 1998.

RUSCHMANN, Doris von de Meene. **Turismo e planejamento sustentável**: a proteção do meio ambiente. 3. ed. Campinas: Papirus Editora, 1997.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento ambiental**: teoria e prática. São Paulo: Oficina dos Textos, 2004.

SERRANO, Célia e PAES-LUCHIARI, Maria Tereza Duarte. (Eco)turismo e meio ambiente no Brasil: territorialidades e contradições. In: TRIGO, Luiz Gonzaga Godoi (ed.). **Análises regionais e globais do turismo brasileiro**. São Paulo: Roca, 2005, pp. 506-515.

SILVA, Charlei Aparecido da; PEREZ FILHO, Archimedes. Geografia, turismo e análise Sistêmica. In: VITTE, Antonio Carlos (org.). **Contribuições à história e a epistemologia da geografia**. 1. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007, p. 253-290.

SILVA, Jorge Xavier da e ZAIDAN, Ricardo Tavares (orgs.). **Geoprocessamento & análise ambiental**: aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

VICENTE, Luiz Eduardo e PEREZ FILHO, Archimedes. Abordagem sistêmica e Geografia. **Geografia**. Rio Claro, v. 28, n. 3, set-dez, 2003, pp. 323-344.



ZONEAMENTO AMBIENTAL COMO UM INSTRUMENTO DO PLANEJAMENTO FÍSICO TERRITORIAL

Regina Célia de Oliveira¹

Introdução

As atividades vinculadas ao uso e ocupação do espaço, sejam elas relacionadas à área urbana ou rural, têm revelado, sobretudo nas últimas décadas, em âmbito mundial, uma nova dinâmica de estruturação na apropriação do território, revelada pela tecnização e cientificação na produção do espaço.

Em países como o Brasil, o processo de inserção de novas tecnologias na área rural tem mostrado em muitos casos a ineficiência do homem em adequar as técnicas à dinâmica de funcionamento dos sistemas naturais. A inadequada adoção de práticas agrícolas, por vezes importadas de regiões com características edáficas e climáticas diversas, sem avaliações criteriosas quanto a fatores como a morfometria, a morfologia e mesmo atributos pedológicos da paisagem implicam, inevitavelmente, impactos ambientais, tais como a perda de solos produtivos a partir da dinamização de processos erosivos, o que resulta em onerosos investimentos em medidas que, frequentemente, não atingem as expectativas de viabilidade econômica e, fundamentalmente, ambiental. Muitas dessas áreas desprovidas de recursos e orientação técnica são abandonadas quando o processo erosivo se intensifica, maximizando assim os impactos ambientais.

¹ Docente do Departamento de Geografia da Unicamp. Membro Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências.

Embora os processos erosivos desenvolvidos em áreas rurais se apresentem como um dos impactos advindos do uso inadequado do solo, há de se ressaltar outros impactos como a poluição do solo e da água pelo uso intensivo de agrotóxicos. Em diversas regiões os índices de contaminação por defensivos agrícolas atingem níveis insustentáveis, levando até mesmo à improdutividade dos solos com ônus ambientais irreparáveis. Nessa linha de abordagem, faz-se pertinente salientar a agressiva atividade de mineração que produz diversos níveis de impactos ambientais.

Nas áreas de uso urbano, os efeitos decorrentes da ocupação antrópica têm sido marcados pela forma desordenada de estruturação do urbano, revelada por múltiplos processos de concentração de população nas regiões metropolitanas, agrupamentos industriais, ampla hermetização dos solos por faixas asfálticas, ocupação de áreas de riscos por processos naturais, aumento significativo do processo de poluição sedimentária, química e orgânica do solo e da água e desmatamento abusivo, causadores de alguns dos efeitos catastróficos inerentes ao processo urbano industrial.

Se os processos de tecnização e cientificação do mundo contemporâneo promovem uma nova dinâmica na estruturação da paisagem rural/urbana, seja com o aumento da produtividade a partir da inserção de novas tecnologias, seja através de novas configurações e funções do espaço, promovem também, inevitavelmente, índices consideráveis de degradação ambiental.

Contudo, é notório que, nas últimas décadas, a atenção voltada às questões ambientais tomam respaldo legal, objetivando atenuar os impactos decorrentes dessa nova forma de apropriação do espaço. Há que se ressaltar, ainda, a efetiva sustentabilidade do desenvolvimento econômico e social, que passa a estar inerentemente associada às práticas de políticas de ordenamento e gerenciamento territorial.

Assim, a gestão territorial pressupõe uma interação das ações espaciais no que concerne ao uso e ocupação do espaço, considerando os atributos naturais, sociais e econômicos que envolvem toda a sociedade.

Hoje a gestão territorial como mecanismo disciplinador das ações antrópicas no meio ambiente tem no zoneamento ambiental reconhecida um dos principais mecanismos de efetivação das ações no espaço territorial, seja por meio de diagnósticos, estudos de impactos, levantamentos físicos territoriais, seja pela análise socio-econômica, enfim, por mecanismos que possibilitem antever quadros futuros de organização territorial. Dessa forma, a gestão territorial pode constituir-se, ainda, como ferramenta que venha a garantir a equidade na distribuição territorial como prerrogativa para uma melhor qualidade de vida da sociedade.

O Zoneamento Ambiental, alicerçado em estudos setoriais ou integrando atributos físicos, econômicos e sociais de dado espaço, permite assinalar, em escalas locais ou mesmo regionais, categorias específicas de identificação e avaliação de impactos ambientais, avaliação de recursos naturais, reconhecimento de áreas de riscos geoambientais, avaliação da vulnerabilidade da área à ocorrência de eventos naturais que possam resultar em quadros de impactos catastróficos ou, ainda, avaliação da paisagem como recurso ambiental cênico e, portanto, como cenário paisagístico.

Considerando tais apontamentos e a abrangência e complexidade das propostas metodológicas que abarcam as questões ambientais, bem como a necessidade de buscar alternativas viáveis à análise da dinâmica ambiental frente a necessidade de uso dos espaços, fato que por vezes representa níveis de conflitos diversos, apresenta-se neste texto algumas discussões sobre metodologias científicas direcionadas à análise do estudo de zoneamento ambiental como instrumento de planejamento, tendo como perspectiva promover uma discussão quanto à construção metodológica e a aplicação do zoneamento sob um foco de desenvolvimento que considere a totalidade dos atores que regem a construção e dinâmica de funcionamento da paisagem.

Metodologias aplicadas ao estudo de zoneamento ambiental - algumas contribuições

Os estudos relacionados às questões ambientais têm considerado, já de longa data, a abordagem sistêmica na estruturação de metodologias aplicadas que atendam às necessidades de planejamento, em que o meio natural, considerado um sistema, seja analisado em sua estrutura e, principalmente, em sua dinâmica, tendo o homem como agente ativo nas relações intrínsecas do meio ambiente.

Nessa linha de abordagem destacam-se diversos trabalhos relevantes quanto à temática ambiental.

A definição de paisagem proposta por Bertrand, em 1968, é admitida como suporte ao desenvolvimento das discussões ora apresentadas. O autor define paisagem como *o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos*. Para ele a interação dos elementos origina um processo contínuo, efetivado numa troca de matéria e energia entre os componentes da paisagem, fato que lhe confere um caráter único e não uma simples soma de elementos geográficos.

Na fragmentação da análise da paisagem, apresentada na proposta metodológica de Libault (1971), são considerados quatro níveis de estruturação processual no estudo da paisagem geográfica: nível compilatório, correlativo, semântico e normativo.

Embora o conceito de fragmentação resulte, via de regra, em uma abordagem setorial da paisagem, o autor chama a atenção para o fato de que, para os estudos de planejamento, embora as metodologias proponham uma sequência de ações, a leitura e análise dos atributos devem obedecer a uma interação, em que a lógica e os objetivos devam alicerçar a organização das etapas propostas pelas metodologias direcionadas ao planejamento. Portanto, ao considerar tal perspectiva, a análise da paisagem não deve ser interpretada como algo estático e dissociado do todo.

O chamado *nível compilatório* compreende a primeira etapa apresentada pela metodologia e corresponde àquela em que se realiza o levan-

tamento da documentação e dos dados referentes ao tema e/ou área de pesquisa.

Nessa etapa é essencial a definição precisa dos objetivos da pesquisa, para se conduzir a busca de informações que subsidiarão as análises seguintes.

Sendo assim, a hierarquização na organização dos dados levantados deve priorizar aqueles fundamentais ou indispensáveis, e os complementares, ou seja, os que trazem contribuição mas não são indispensáveis aos objetivos da pesquisa.

Uma vez compilados os dados, inicia-se a segunda etapa da metodologia, o *nível correlatório*, quando são efetuadas as correlações e análises das informações levantadas, resultando na elaboração de documentos cartográficos preliminares.

Nessa etapa a abordagem quantitativa pode ganhar atenção singular na medida em que se aliam as relações lógicas (matemáticas) ao raciocínio convencional, com a correlação não quantitativa das observações da natureza ou das constatadas na análise cartográfica. O resultado final dessa fase da metodologia é um diagnóstico preliminar, representado em um mapa de unidades homogêneas.

O *nível semântico ou interpretativo* corresponde à terceira etapa da metodologia, quando se efetiva a análise do diagnóstico e se apresentam medidas para equacionar os problemas levantados.

O delineamento de ações toma, para o autor, um caráter determinístico, pois o determinismo natural ou planejado pode transformar a exclusão ou a indiferença em inclusão. Desse modo esse “determinismo” do planejamento é relativo e não absoluto.

A última etapa da pesquisa é o *nível normativo*, que visa à regulamentação das diretrizes levantadas no nível anterior.

A metodologia proposta por Libault (1971) assume uma importância singular no desenvolvimento de pesquisas, pois fundamenta as discus-

sões metodológicas posteriores. O papel exercido pela metodologia proposta por esse autor (op. cit.) vincula-se à sua proposição de uma lógica de hierarquização e de análise dedutiva para chegar ao diagnóstico e ao estabelecimento de diretrizes. Embora apresente uma abordagem teórica alicerçada na análise qualitativa, que reflete a visão da escola francesa de geografia, não exclui a visão quantitativa e dinâmica da configuração geográfica, uma abordagem metodológica com reconhecida contribuição às pesquisas de cunho geográfico.

Em 1972, Sotchava, em seus estudos teórico-metodológicos, chama a atenção para a análise geossistêmica da paisagem, considerando a interação entre os fatores naturais e a sociedade humana. Nesse contexto o autor apontou, já naquela época, para a necessidade de pesquisas que considerassem integralmente os fenômenos ditos naturais e os fenômenos socioeconômicos.

Sotchava (op. cit.) salienta que os estudos, considerando a sistematização do meio natural como objeto de análise, com o intuito de ordenar e espacializar as informações, configuram um requisito indispensável à solução de muitos problemas geográficos a partir da construção e análise de mapas e de cartas temáticas.

As discussões sobre a dinâmica do espaço geográfico devem considerar, como bem adverte Vernadski (1965), que o meio natural organiza-se em termos de hierarquias funcionais, os chamados geossistemas, que se dividem em partes, entre as quais se estabelecem relações simultâneas.

Em estudos posteriores sobre a análise de geossistemas, Sotchava (1977) chama a atenção para a geografia física como uma disciplina integradora na análise ambiental; no entanto, enfatiza que os estudos relacionados ao meio ambiente não devem se restringir ao estudo dos componentes da natureza, mas devem levar em conta, também, as conexões entre eles. O autor (op. cit.) alerta ainda que tais estudos tampouco devem restringir-se à descrição da morfologia da paisagem em suas subdivisões,

mas devem se projetar para o estudo de sua dinâmica, estrutura funcional, conexões, etc.

Sotchava (1977) ressalta que, embora os geossistemas sejam fenômenos naturais, todos os fatores econômicos e sociais exercem influência em sua estrutura e peculiaridades espaciais, sendo que as alterações antropogênicas refletem-se na dinâmica da paisagem.

Numa esfera mais abrangente de análise sistêmica, o autor considera os sistemas denominados geotécnicos, que correspondem àqueles “controlados”, como divididos em dois grupos de análise: o de controle episódico em que a estrutura do geossistema recebe interferência uma vez e, depois disso, desenvolve-se de maneira nova, embora espontaneamente; e o segundo, que se refere aos geossistemas de controle constante, em que as influências externas atuam sistematicamente, com um determinado grau de intensidade.

Assim, os fatores antropogênicos e espontâneos, condicionando a estrutura de um geossistema, podem, em todos os casos, serem incluídos na categoria “naturais”, mesmo quando seguem certos procedimentos socioeconômicos.

No entanto parece claro, nas considerações do autor, que as categorias econômico-sociais que materializam a ação antrópica resultam desta, na análise geossistêmica, ou representam sistemas geográficos complexos, em que as análises ecológica–social-econômica não se fundem numa abordagem global, sendo, por vezes, abordadas como fatores ou elementos da dinâmica geossistêmica. Portanto, o fator “integração,” *stricto sensu*, consiste de uma busca constante nos estudos ambientais de caráter sistêmico.

Assim, a complexidade da análise dos sistemas ambientais fundamenta-se na reconhecida diferenciação funcional do espaço, segundo a qual, em cada ponto do espaço terrestre, acham-se localizados corpos naturais onde se desenvolvem processos necessários à manutenção da integridade geossistêmica. É fator deliberativo para estudos nessa linha de

abordagem estabelecer requisitos aplicáveis a uma classificação geossistêmica, que deveria refletir, claramente, a hierarquia das subdivisões no âmbito das paisagens existentes na natureza, fornecerem uma ideia sobre as unidades naturais homogêneas das diversas categorias e, simultaneamente, sobre as unidades espaciais de diferentes qualidades co-subordinadas entre si, formando, também, uma categoria integral. Paralelamente a isso, a classificação deveria refletir a dinâmica, ou seja, os estados variáveis do geossistema e examiná-lo como derivações de uma ou outra estrutura primitiva, podendo ser baseada em suas invariantes.

Os estudos dos geossistemas podem obedecer a três ordens dimensionais de análise: a planetária, a regional e a topológica, em que cada qual apresenta uma escala e uma dinâmica particular de análise, mas que, ao mesmo tempo, interagem.

Para a caracterização do meio natural convergem dois princípios: o da homogeneidade (geômeros) e o da heterogeneidade (geócoros).

Sotchava (1978) admite que, no espaço geográfico, a questão de homogeneidade é importante e assume coerência a partir do reconhecimento de áreas homogêneas elementares, reconhecidas em vasta literatura como biogeocenoses, podendo ser reconhecidas numa análise generalizada pela sua relação ecológica potencial ou pelo seu ritmo natural.

A avaliação da homogeneização em diferentes graus de precisão pode-se basear em estudos experimentais e observações visuais, constituindo-se um ponto de partida para a classificação do geossistema que, entretanto, não se apresenta de forma absoluta, mas passível de necessárias adaptações e aperfeiçoamentos.

Ainda quanto à classificação do geossistema, considera-se que cada parcela de tempo se encontra em determinado estado de dinâmica, o que invalida uma análise unilateral do espaço, sendo essencial o entendimento das mudanças ou transformações naturais pela relação destas com aquelas de interferência antrópica.

Assim, as diversas modificações produzidas pelas influências exteriores devem ser consideradas e caracterizadas com um certo objetivo

dinâmico como modo de revelar a tendência dinâmica do meio natural, sendo incipiente a simples toponímia dos geossistemas para entendimento da estrutura geral do sistema.

A classificação de geossistemas de suporte para zoneamento físico-territorial não deve ser entendida como um sistema de divisão territorial. Sotchiava (1978) lembra que nos estudos geográficos, desde longa data, os confrontos das ideias de classificação e zoneamento tomam um caráter complexo à medida que a descendência do zoneamento, muitas vezes, nomeia a classificação do território pelo conjunto de sinais naturais ou por um dos componentes da paisagem, sendo delimitados por zonas distintas que nada mais são que tipologias ou classificações.

Assim, as classificações, como outras generalizações científicas, não são absolutas, necessitando de um aprimoramento balizado por teorias e metodologias que atendam às demandas específicas da pesquisa que, invariavelmente, busca um prognóstico.

A prognose geográfica não deve perder de vista que um geossistema transforma-se como um todo, mas que alguns de seus componentes o fazem com diferentes intensidades e frequências, de modo que a previsão da dinâmica de determinados componentes é necessária à prognose geográfica integral que, geralmente, tem significados próprios e independentes.

A prognose geográfica deve alicerçar-se em produção de documentação cartográfica que contemple a formulação de mapas da paisagem, com dados analíticos que caracterizem os vários itens do geossistema.

Os mapas de correlação são bem significativos, pois refletem a distribuição espacial das inter-relações de vários fenômenos geográficos expressos quantitativamente, revelando, ainda, como a variação de um dado fator afeta os vários componentes de um geossistema.

Em 1977, Tricart apresenta a proposta metodológica de diferenciação de Unidades Ecodinâmicas baseada na análise sistêmica, funda-

mentado nos apontamentos de Sotchava (1972). Na sua proposta, Tricart (op. cit.) considera a necessidade de avaliar as fragilidades dos ambientes naturais quando se pretende considerar a avaliação deles no planejamento territorial.

Dentro dessa concepção ecológica o ambiente é analisado sob o prisma da Teoria de Sistemas, que parte do pressuposto de que, na natureza, as trocas de energia e de matéria se processam através de relações em equilíbrio dinâmico, o qual é frequentemente alterado pelas intervenções do homem nos diversos componentes da natureza, com geração de estados de desequilíbrios temporários ou até permanentes. Diante disso Tricart (op. cit.) propõe que os ambientes, quando em equilíbrio dinâmico, são *estáveis* e, quando em desequilíbrio, *instáveis*.

As classificações dos meios morfodinâmicos são determinadas pela interface pedogênese-morfogênese. Nos *meios estáveis* prevalece a pedogênese, que resulta em um relevo de lenta e contínua evolução, em estado favorável de fitoestasia, no qual, por exemplo, a presença da cobertura vegetal configure um anteparo aos fluxos de radiação e chuva, podendo promover uma relativa estabilidade em vertente íngreme.

A esculturação das vertentes de forma lenta apresenta uma dissecação moderada do relevo, onde os vales constituem-se, reconhecidamente, faixas mais ou menos instáveis pelas variações de nível dos cursos d' água (instabilidade hidrológica) e pela dinâmica dos leitos (mudanças de cursos e do traçado de meandros).

Nos *meios estáveis* é possível considerar que, quanto mais fraca a intensidade da dissecação, maior a complexidade do modelado e do solo, porque as condições favorecem a permanência de relíquias.

Portanto, a retirada da vegetação arbustiva e a substituição dela por pastagem podem levar a um rápido desequilíbrio do sistema ecológico, com aumento da concentração do escoamento, e consequente quadro de fragilidade do meio.

A evolução contínua e dinâmica do espaço natural obedece, segundo Tricart (1977), a mudanças graduais de estágios de desenvolvimento, em que a morfogênese e a pedogênese mostram-se atuantes e evidentes. Contudo, o balanço pedogênese/morfogênese pode favorecer, com maior eficácia, um ou outro fenômeno, ou traduzir a interferência permanente da pedogênese/morfogênese, exercendo-se de maneira concorrente sobre um mesmo espaço. Quando isso ocorre, tem-se o chamado *meio intergrade*, ou *intermediário* entre meio estável (prevalece a pedogênese) e meio instável (prevalece a morfogênese).

Assim, os meios “*intergrades*” assumem um caráter de fragilidade, podendo ser analisados segundo níveis de suscetibilidade à ocorrência de fenômenos.

Se nos meios estáveis prevalece a pedogênese, nos meios fortemente instáveis a morfogênese é o elemento predominante da dinâmica natural.

Assume-se, então, a influência da geodinâmica interna, considerando-se que as deformações tectônicas comandam todo o processo nos quais intervém a gravidade, favorecendo a dissecação das áreas elevadas com incisão dos cursos d’ água e crescimento correlato dos declives das encostas, onde os efeitos da tectônica combinam com a litologia e clima, promovendo uma esculturação intensa do relevo com modificações das formas relíquias.

A essa dinâmica processual alia-se a interferência antrópica, com desencadeamento de processos que podem ser mensurados na análise de intensidade e frequência.

A representação cartográfica dos meios estáveis, “*intergrades*”, e instáveis gera a carta de Unidades Ecodinâmicas da Paisagem, que considera a superposição ou justaposição de informações tais como geologia, pedologia, drenagem, unidades morfoestruturais, uso do solo e cobertura vegetal, indicadores da interferência antrópica no meio, morfometria e,

fundamentalmente, informações geomorfológicas. Esta última configura um dos documentos mais importantes na estruturação e documentação cartográfica, uma vez que a esse documento são atribuídas informações sobre formas de relevo, intensidade de drenagem, além de dados estruturais, o que resulta em um rico documento de análise espacial.

O objetivo da carta de Unidades Ecodinâmicas da Paisagem é evidenciar as modalidades de funcionamento do meio ambiente dos seres vivos, inclusive o Homem, definindo o grau de sensibilidade desse meio em face de ocorrência de fenômenos naturais e espontâneos e/ou agilizados pela ação antrópica.

O resultado final permite a identificação, em um único documento, de dados de litologia e condições edáficas, declividade, recursos hídricos, dinâmica externa e uso do solo, resultando em uma documentação rica em informações, contudo de interpretação complexa.

A análise geossistêmica da paisagem é enfatizada na metodologia apresentada por Monteiro (1982), na qual a relação entre a sociedade e a natureza passa a ser considerada elemento componente de um sistema, em que o desenvolvimento não apresenta antagonismo. Para tanto, também aponta o geossistema como paradigma.

Uma das principais contribuições da metodologia proposta por Monteiro (op. cit.) é a inclusão da dimensão espacial e da sucessão escalar nos estudos dos fenômenos ambientais. Uma das características fundamentais desse enfoque ecológico é seu subsídio à teoria holística através da descrição da sequência de conjuntos hierarquizados, desde os organismos ou sociedades até a Terra toda como um sistema global.

Monteiro (op. cit.) preocupa-se, na aplicação da metodologia, com a problemática das ordens de grandeza e dos graus de organização dos fenômenos (taxonomia). Aponta para as limitações e insatisfações a que o tratamento taxonômico conduz em razão de uma falsa concepção de hierarquia. Para solucionar o problema apresenta a concepção propos-

ta em 1972 por Arthur Koestler, a qual integra a arborescência (relações dinâmicas entre os níveis) e o reticulado (corte transversal mostrando os modos como as partes estão contidas no todo). Assim, não basta considerar conjuntos espaciais como agregados de partes elementares, mas é necessário vislumbrá-los em profundidade, ou seja, em sua organização em vários níveis hierárquicos.

A representação cartográfica das classes, ou unidades geoambientais identificadas ou organizadas no espaço geográfico, é representada pelo Mapa de Qualidade Ambiental, reconhecido por Martinelli (1994) como de natureza cartográfica complexa.

As contribuições de Sotchava (1977) sobre as subdivisões dos geossistemas na adoção de categorias de “geômeros” e “geocoros” e as contribuições de Tricart (1977) para a análise taxonômica da paisagem contribuíram para o encaminhamento das discussões metodológicas apresentadas por Monteiro (1982). Os três autores mencionados admitem o comportamento antrópico como fator ativo na medida em que interage com os componentes naturais que regem o “Sistema Global”, resultando na formação e reestruturação do espaço geográfico.

O modelo espacial proposto por Bertrand (1968) revela que a ideia de interação tendo o homem como agente ativo, discutida por Monteiro (1968), tem bases sólidas em trabalhos anteriores.

A inter-relação entre os potenciais ecológicos, a exploração biológica e a ação antrópica passam a ser analisadas como relações contidas e/ou integradoras do meio geossistêmico.

A avaliação da dinâmica climática proposta por Monteiro (1982) traz uma contribuição importante à análise geossistêmica ao aliar os componentes naturais – necessidades de uso e ação antrópica, chegando à discussão da formação de microclimas (clima urbano), o que representa uma verticalização de análise espacial, com uma maior especialização na construção de sua abordagem metodológica.

Quando assume o Homem como agente derivado da natureza, o autor passa a considerar a teoria de “modelização”, que consiste basicamente da necessidade de formulação de modelos múltiplos de análise espacial, com consideração das potencialidades geográficas, do grau de desenvolvimento econômico e da capacidade científica e tecnológica.

Assim, a modelização do geossistema permite sistematizar a análise do complexo sistema natural e assume, *a priori*, a dificuldade de “antropizar o geossistema”, ou seja, considera a importância da necessidade de estudos integrados em que a inserção da natureza na análise social seja intrínseca aos estudos ambientais, não uma abordagem estanque e dissociada das relações espaciais.

Tal concepção e a teoria permitem a formação de uma estrutura sequencial de atividades que se inicia pelo levantamento de dados, análise das informações, em que a visão de modelização dos geossistemas se materializa na correlação dos dados, para chegar a uma avaliação preliminar ou ao diagnóstico, seguido por um prognóstico, por sugestões ou recomendações.

A modelização dos geossistemas leva, a partir dessas considerações, à possibilidade de arranjo dos geossistemas ou subdivisão dos mais significativos, a partir do confronto entre diferentes unidades, seus atributos e usos, problemas configurados e sugestões para ações planejadas.

Monteiro materializa sua abordagem metodológica em diferentes estudos, como aquele realizado em 1987 no estado da Bahia, na região da Chapada Diamantina. Ele tinha como principal objetivo formular um estudo ambiental que levasse a uma proposta de uso e ocupação do solo de forma disciplinar. Esse trabalho assume relevância para estudos fundamentados na abordagem geossistêmica no território nacional, chegando a esclarecer que o tratamento geossistêmico visa à integração das variáveis naturais e antrópicas (etapa de análise), fundindo recursos, usos e problemas configurados (etapa de integração) em unidades homogêneas,

assumindo um papel primordial na estrutura espacial (etapa síntese), que conduz ao esclarecimento do estado real da qualidade ambiental (etapa de aplicação do diagnóstico).

O mapa-síntese de Qualidade Ambiental sobrepõe, em um único documento, uma gama de informações de caráter natural e antrópico, justificada pela tentativa constante de interação das relações antropogenéticas e espacialização dessas informações, seja na forma de mapa-síntese, seja na de esquemas e perfis que expressem a compartimentação espacial. Como foi mencionado anteriormente, o autor utilizou, para a representação-síntese, as propostas de Koestler (1972), que integram a arborescência (relação dinâmica entre os níveis) e o reticulado (corte transversal, mostrando como as partes estão contidas no todo).

Ao adotar os critérios de representação espacial de Kostler (1972), Monteiro (2000) tece comentários sobre o tratamento taxonômico proposto por Libault (1971), ao questionar que não é suficiente considerar conjuntos espaciais como agregados de partes elementares, mas que é necessário vislumbrá-los em profundidade para entender sua organização funcional.

Ross (1990) considera que os estudos integrados de um determinado território pressupõem o entendimento da dinâmica de funcionamento do ambiente natural com ou sem a intervenção das ações humanas. Nesse contexto, o autor (op. cit.) admite que os estudos ambientais devem estar alicerçados em metodologias baseadas na compreensão das características e da dinâmica do ambiente natural e do meio socioeconômico, visando buscar uma integração das diversas disciplinas científicas por meio de uma síntese do conhecimento acerca da realidade pesquisada.

Como pode ser constatado, o autor (op. cit.) considera, dentre outras questões, as discussões apresentadas na proposta metodológica de Tricart (1977), em que insere novos critérios para definir as Unidades Ecodinâmicas Instáveis e as Unidades Ecodinâmicas Estáveis, dando um

peso importante ao grau de intervenção antrópica. Além dos fatores de ponderação quanto à dinâmica de funcionamento natural e os limiares de fragilidade as Unidades Ecodinâmicas Instáveis, definiu-se também aquelas cujas intervenções antrópicas modificaram intensamente os ambientes naturais através dos desmatamentos e práticas de atividades econômicas diversas. Por sua vez, Unidades Ecodinâmicas Estáveis são as que estão em equilíbrio dinâmico de forma que as possíveis interferências não conduziram a novas relações entre os sistemas naturais, possibilitando assim que estes se organizem próximos à estabilidade.

Para que esses conceitos pudessem ser utilizados como subsídios ao Planejamento Ambiental, Ross (1990) ampliou o uso deles, estabelecendo, em vários graus, as Unidades Ecodinâmicas Instáveis ou Instabilidade Emergente, desde Instabilidade muito fraca até a muito forte. Aplicou o mesmo para as Unidades Ecodinâmicas Estáveis, que, apesar de estarem em equilíbrio dinâmico, apresentam Instabilidade Potencial qualitativamente previsível face às suas características naturais e à sempre possível inserção antrópica. Desse modo, as Unidades Ecodinâmicas Estáveis apresentam-se como Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Potencial, em diferentes graus, tais como as de Instabilidade Emergente, ou seja, desde muito fraca até muito forte.

Quanto à análise taxonômica, o autor considera que, para um maior entendimento da dinâmica ambiental é necessário partir de uma análise setorizada que resulte em um objetivo único de integração. Exemplo disso é o estudo da superfície terrestre, composta por formas de relevo de diferentes tamanhos, ou “táxons”, de diferentes idades e processos genéticos – e, portanto, dinâmico.

Assim, a dinamicidade das formas de relevo apresenta velocidades diferenciadas, mostrando-se ora mais instável, ora mais estável. Tal comportamento depende, às vezes, de fatores naturais e de outros de interferências antrópicas.

Nesse sentido o autor admite conceitos discutidos por Tricart (1977) na abordagem ecodinâmica, nos conceitos de instabilidade e estabilidade, acrescentando a essa temática o fator antrópico, ao admitir o homem como agente ativo capaz de interferir no ritmo de esculturação da paisagem.

A análise taxonômica pode levar a uma maior especialização na leitura da paisagem e na compreensão da dinâmica atuante nas diversas escalas de abordagem espacial.

Os processos endógenos e exógenos, geradores das formas do relevo terrestre, sendo aqui considerados como as morfoestrutura e a morfoescultura, passam a definir os táxons de maior ou menor importância a depender do objetivo e da escala da pesquisa.

As características morfoestruturais das formas de relevo, que definem um determinado padrão de formas, tamanho e idade, correspondem ao primeiro táxon. O segundo, definido por um táxon menor, são as unidades morfoesculturais geradas pela ação climática ao longo do tempo geológico, sendo que em uma unidade morfoestrutural (táxon 1) é possível ter várias unidades morfoesculturais como, por exemplo, depressões, planaltos residuais, chapadas, entre outras.

O terceiro táxon define unidades dos padrões de formas semelhantes do relevo ou os padrões de tipos do relevo. Esses padrões de formas semelhantes são conjuntos de formas menores do relevo, que apresentam entre si distinções de aparência em função da rugosidade topográfica ou índice de dissecação do relevo, tendo como formatos de topos, vertentes e vales. Essas formas individualizadas correspondem ao quarto táxon que tanto podem ser de agradação, como: planícies fluviais, terraços fluviais ou marinhos, planícies marinhas, planícies lacustres; como as de denudação resultantes do desgaste erosivo, como colinas, morros, cuevas, entre outras.

O quinto táxon corresponde às vertentes, ou setores das vertentes pertinentes a cada uma das formas individualizadas; o sexto táxon com-

preende aquele que define as formas menores, produzidas por processos erosivos ou deposicionais atuais, como as vossorocas, ravinas, bancos de sedimentação, assoreamentos e, ainda, as formas antrópicas, como corte de taludes, aterros, entre outras.

Embora seja reconhecida a leitura do relevo identificado na análise taxonômica, é importante considerar que essa representação deve estar de acordo com a escala de trabalho adotada, e fundamentalmente, atender aos objetivos da pesquisa, para que o produto final representado na carta geomorfológica não resulte em um material de leitura complexa pela sobrecarga de informações, gerando, conseqüentemente, o uso inadequado do material.

Quanto à questão de representatividade, Ross (1992) considera incompatível, por exemplo, a representação espacializada de setores de vertentes para escalas médias e pequenas como: 1:50.000, 1:100.000, 1:250.000, 1:500.000, sendo eles passíveis de cartografiação em escalas maiores como 1:25.000, 1:10.000, 1:5.000; assim também ocorre com as formas menores produzidas por processos erosivos como vossorocas e ravinas ou, ainda, as vinculadas à ação antrópica como cortes de taludes e aterros (táxon 5), que só têm representatividade em escalas de maior detalhe como 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000.

A abordagem taxonômica discutida por Ross (1992) garante a sua proposta metodológica uma importância significativa na análise geomorfológica, uma vez que define esse documento como critério fundamental para o direcionamento das ações de diagnóstico e prognóstico, definidas na metodologia.

Para a análise de fragilidade do relevo a metodologia ora apresentada propõe, em um primeiro momento, após seleção da área e objetivos de pesquisa, o levantamento, organização e elaboração de documentação temática capazes de promover uma leitura da paisagem, exigindo, para tanto, a organização cartográfica de dados quanto à pedologia, geologia, índices de dissecação do relevo e declividade, dados pluviométricos e uso da terra.

A produção desse banco de dados, cartografados na forma de cartas temáticas em mesma escala, subsidiará as análises de diagnóstico.

Após a etapa de elaboração das cartas temáticas, inicia-se a fase de interação das informações considerando-se a seguinte sequência de procedimentos:

1. hierarquização das classes dos índices de dissecação do relevo, de erodibilidade dos solos e proteção dos solos pela cobertura vegetal, consideradas as práticas conservacionistas no uso agrícola;
2. sobreposição das informações de dissecação do relevo e erodibilidade do solo, resultando em um produto intermediário;
3. sobreposição do produto cartográfico gerado na etapa 2, (dissecação do relevo x erodibilidade), com o uso da terra, resultando em um produto cartográfico-síntese, que classifica e quantifica a área estudada em unidades ecodinâmicas estáveis e instáveis, com diferentes graus de instabilidade potencial emergente.

O produto final resulta em um material analítico e de síntese, que dá suporte a um prognóstico ambiental e socioeconômico.

Nessa mesma concepção de análise sistêmica, Becker & Engler (1997) apresentam o modelo de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), proposto para os Estados da Amazônia Legal, em 1991, elaborado pelo Governo Federal em conjunto com secretarias estaduais, municipais, órgãos colegiados, sociedade civil e instituições privadas.

A concepção teórica em que se fundamenta o estudo de zoneamento propõe uma política de desenvolvimento sustentável que visa conciliar os conflitos decorrentes da forma de apropriação do espaço através da proposta de regulamentação do uso do território, considerando naquele momento algumas finalidades básicas do estudo:

1. compreender o zoneamento como instrumento que leva à racionalização da ocupação dos espaços e de redirecionamento de atividades;

2. dotar o Governo de bases técnicas para a espacialização das políticas públicas visando à ordenação do território, entendida como expressão espacial das políticas econômicas, sociais, culturais e ecológicas;

3. considerar o zoneamento como um instrumento técnico de informação sobre o território, sendo assim:

- * deve prover uma informação integrada em uma base geográfica;
- * classificar o território segundo suas potencialidades e vulnerabilidades;

4. considerar o zoneamento como instrumento político de regulação do uso do território que:

- * permite integrar as políticas públicas em uma base geográfica;
- * permite acelerar o tempo de execução, aumentando a eficácia da intervenção pública na gestão do território;

5. considerar o zoneamento como um instrumento para a construção de parcerias através de negociações entre o governo, setor privado e sociedade civil.

6. considerar o zoneamento um instrumento ativo e não corretivo, assim:

“não é uma mera divisão física do espaço em zonas homogêneas e estáticas representadas em mapas, mas um instrumento técnico político do planejamento das diferenças e que deve ser periodicamente atualizado e avaliado”.

Tendo em vista a abordagem abrangente de análise territorial, a metodologia de zoneamento ecológico-econômico considera-se capaz de manifestar a atuação de dois agentes ativos que atuam no espaço territorial: os processos naturais sintetizados nos princípios da ecodinâmica de Tricart (1977) e os processos sociais, que respondem à dinâmica econômica e aos objetivos políticos, sob uma perspectiva de integração.

Para a efetivação desses objetivos é avaliada a vulnerabilidade da paisagem natural, considerando-se a potencialidade social como complemento indispensável para obtenção da integração ecológico-econômica, necessária ao zoneamento.

A vulnerabilidade é avaliada segundo unidades territoriais político-administrativas, resultando em um documento cartográfico de pelo menos três cartas básicas, sendo duas temáticas (vulnerabilidade natural e potencialidade social) e uma carta-síntese de subsídio à gestão do território, baseada nos níveis de sustentabilidade e na legislação existente.

A fase inicial do estudo corresponde àquela em que são relacionados os objetivos, a escala, a área alvo para o desenvolvimento do trabalho, seguida da etapa de levantamento de dados e compilação do material cartográfico.

A etapa inicial de análise compreende a correlação de dados obtidos em mapas geológicos, geomorfológicos, pedológicos, de uso e cobertura vegetal, chegando à delimitação de áreas homogêneas.

A avaliação da vulnerabilidade para cada área homogênea espacializada considera a relação entre os processos de morfogênese e pedogênese a partir da análise integrada da rocha, do solo, da vegetação, do clima, do uso da terra e das feições geomorfológicas. Essa análise integrada pressupõe a atribuição, a cada unidade, de valores de estabilidade, considerando o conceito de ecodinâmica de Tricart (1977), assim descrito: 1- unidade estável (prevalece a pedogênese); 2- unidade intermediária (equilíbrio entre a pedogênese e a morfogênese) e 3 - unidade instável (prevalece a morfogênese).

A estabilidade ou vulnerabilidade à ocorrência de processos erosivos é considerada segundo a análise do conjunto dos componentes naturais determinados nas avaliações das unidades homogêneas, sendo sua resistência quantificada por graus que vão desde muito resistente a pouco resistente.

O material resultante dessa descrição é uma carta temática da vulnerabilidade natural, representando, em cores, as unidades homogêneas, as características físicas, as de ocupação e do grau de vulnerabilidade descrito em tabelas. Mas o que chama a atenção é a quantidade de informações

representadas em um único documento, formando um emaranhado de dados sobrepostos, de interpretação cuidadosa.

A efetivação dessa documentação concretiza a primeira etapa da metodologia, sendo a vulnerabilidade à ocorrência de processos erosivos o principal objetivo para esta primeira etapa da metodologia.

A segunda etapa consiste da análise do potencial socioeconômico, resultando em uma carta temática de potencialidade social.

O levantamento e a organização das informações pertinentes ao quadro social permitem a elaboração de um banco de dados e de cartas temáticas intermediárias, que possibilitam a espacialização da dinâmica de estruturação das relações sociais.

Assim como na análise física, nos estudos socioeconômicos a potencialidade social passa a ser analisada por unidades territoriais, o que evidencia uma divisão espacial por unidades homogêneas.

Sendo assim, é estabelecida a potencialidade social de cada unidade, considerando-se a relação entre os fatores dinâmicos e os fatores restritos em termos econômicos, sociais, políticos e legais, a partir de quatro grupos de parâmetros considerados componentes básicos para a sustentabilidade:

1. potencial natural (aproveitamento mineral, aptidão agrícola, cobertura vegetal, utilização de recursos naturais);
2. potencial humano (nível de urbanização, escolaridade, renda, acesso a serviços);
3. potencial produtivo (dinâmica da produção rural, industrial, urbana, acesso a redes de circulação);
4. potencial institucional (autonomia político-administrativa), incidência de conflitos sociais e ambientais, participação político-eleitoral.

A organização dessas informações levará à classificação das unidades territoriais em cinco classes de potencial para o desenvolvimento humano, como segue: alto, moderadamente alto, médio, moderadamente

baixo e baixo, que devem ser representadas por gamas de cores ou padrões de hachuras.

A elaboração dessa documentação cartográfica compreende a efetivação da segunda etapa da metodologia.

Tendo em vista a elaboração das cartas temáticas da vulnerabilidade natural e da potencialidade social, procede-se à elaboração da carta-síntese de subsídios para a gestão do território, que se constitui na fase final dessa metodologia.

A partir da sobreposição das cartas da vulnerabilidade natural e a da potencialidade social são definidos os níveis de sustentabilidade de uso do território, sendo o fator legislação um forte parâmetro de análise.

O agrupamento das unidades territoriais para a produção da carta-síntese apresenta a seguinte classificação: áreas produtivas (destinadas à expansão ou fortalecimento do potencial produtivo); áreas críticas (considera-se o elevado grau de vulnerabilidade natural, com proposta de medidas de conservação e/ou recuperação); e áreas institucionais (de preservação permanente, uso restrito ou controlado e de interesse estratégico).

Essa carta-síntese representa uma proposta técnica em que são sintetizadas, em um único documento cartográfico, as informações (físicas, sociais e legais), como meio de subsidiar as discussões quanto à implantação do Zoneamento Ecológico Econômico.

A metodologia de análise ambiental proposta por Rodriguez (1994), aprimorada por Rodriguez, Silvia e Cavalcanti (2002), considera, após as etapas de efetivação da metodologia, a produção de um material-síntese que corresponde à carta de Unidades Geoambientais e representa rica documentação direcionada ao planejamento de disciplinamento de uso e ocupação do solo.

Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2002) admitem a análise de capacidade de uso e função socioeconômica que darão suporte aos apontamentos quanto às tendências de desenvolvimento socioeconômico, a partir da correlação dos dados do meio físico e uso do solo chegando à fase de diagnóstico ambiental.

A proposta metodológica apresentada pelos referidos autores (2002) alicerça-se na análise da paisagem, conforme adverte Rodriguez (1990), que deve ser construída de acordo com a composição e inter-relação entre os geocomponentes e seus complexos elementos, sendo fundamental a determinação e estudo dos modelos mono e polissistêmicos da paisagem. Nesse contexto, a paisagem é entendida como um sistema aberto que se encontra em constante inter-relação com as paisagens circundantes através da troca de matéria e energia. (RODRIGUEZ, 1994).

Outro enfoque proposto por Rodriguez, Silva e Cavalcanti (2002), é o histórico-antropogênico na análise da paisagem, o qual se baseia na interferência da sociedade na geosfera. Esta intervenção constitui um avanço no desenvolvimento da matéria e possui um significado evolutivo.

A metodologia pressupõe a produção de rica documentação cartográfica que contempla a relação de uso e funções econômicas e sociais de dado espaço atreladas à análise de fragilidade dos sistemas ambientais, tendo como perspectiva a justaposição das informações e a construção de documentação cartográfica síntese.

Cabe ressaltar que as propostas metodológicas aqui apresentadas buscam, todas elas, uma integração dos componentes socioeconômicos e dos componentes físicos que integram a paisagem, numa perspectiva de leitura sistêmica do espaço, embora pareça claro que, em alguns casos, o peso maior sobrepõe-se em um ou outro aspecto, ou seja, ora a validação dos atributos físicos toma maior peso na análise, ora são enfatizados os componentes socioeconômicos materializados na necessidade progressiva do uso do espaço territorial, revelado em situações conflitantes.

No entanto, essa complexa integração dos agentes físicos e antrópicos na análise geográfica ainda configura-se como um desafio na busca de metodologias que levem a uma leitura do espaço geográfico como suporte das relações humanas e, portanto, integrante de um sistema global.

O resultado-síntese, a exemplo das propostas metodológicas ora apresentadas, via de regra, é um material cartográfico rico em informa-

ções, mas de difícil leitura, por apresentar a sobreposição de informações em documentação síntese que busca integrar a densa produção de informações resultando comumente em documentação cartográfica complexa.

Embora a análise de áreas homogêneas leve a discussões e questionamentos quanto à sua aplicabilidade, ela ainda constitui-se um meio importante de espacialização e análise conjunta da dinâmica processual no espaço geográfico, o que torna veemente a consideração de que não é possível permitir que a “setorização” na análise espacial leve à perda da noção de sistema, ou seja, da compreensão do espaço como um sistema aberto, com constantes trocas de matéria e energia que interagem entre si e não como focos estantes e dissociados do todo.

Conclusões finais

Embora as metodologias ora apresentadas considerem, de forma geral, os mesmos fatores de análise para a caracterização ambiental, tendo em vista a efetivação de um zoneamento, é importante considerar que a forma de correlação, leitura e valorização de determinados atributos em detrimento de outros convergem para uma maior fragmentação do espaço na formulação de unidades de análise espacial. Ou seja, a fragmentação do território conduz a uma maior especialização na leitura dos parâmetros considerados, podendo sugerir, por vezes, uma análise mais detalhada, mas, também, um nível tamanho de fragmentação do território em unidades que pode chegar à definição de tamanho inexprimível para a análise de planejamento. É importante não perder de vista os objetivos do mapeamento e a escala de efetivação da análise da documentação produzida, e a adequação do método aos objetivos definidos para a área de pesquisa, como meio de promover resultados coerentes às necessidades de respostas para as hipóteses aventadas.

Cabe considerar ainda que o estudo de zoneamento ambiental não constitui uma metodologia estanque, mas em construção, ao considerar a

dinâmica de funcionamento dos sistemas ambientais e antrópicos como atores de construção da paisagem.

A constante busca de integração e a relação dos agentes físicos e antrópicos, ainda que ao considerar a distinta escala de ação dos processos atrelados a estes, faz do estudo de zoneamento uma possibilidade de instrumento direcionada ao planejamento, o que representa uma complexa construção do pensar o espaço sob uma visão integrada das diversas forças motoras que o constitui, fato que remete a uma análise integrada e multidisciplinar.

Referências

BECKER, B. K.; EGLER, C. A. (1997) “**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.

BERTRAND, R. B. Paysage et géographie física globale. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-ouest**. Toulouse: França, 39, n. 3, 1968.

KOESTLER, A. Beyond atomism and holism: the concept of holon. In: KOESTLER, A & SMITHIES. **Beyond reductionism: the alpbach symposium**. London: Hutchinson, 1972, p. 192-232.

LIBAULT, A. **Os quatros níveis da pesquisa geográfica**. In: Métodos em Questão, Instituto de Geografia- FFCLH/USP/São Paulo, 1971.

MARTINELLI, M. Cartografia ambiental: uma cartografia diferente? **Revista do Depto. Geografia**. São Paulo: FFLCH-USP, n. 7, 1994.

MONTEIRO, C. A. **The environmental quality in the Ribeirão Preto region, SP: an attempt**. Commission on Environmental Problems. São Paulo: UGI, 1982.

MONTEIRO, C. A. F. **The urban eastward expansion of: problems in environmental monitoring**. In: SYMPOSIUM ON DYNAMICS OF GEOSYSTEMS: MONITORING CONTROL AND FORECAST, 1987, Nalchik, Papper... Nalchik: UGI/ Commission on Geographical Monitoring and Forecast, 1987, 18p.

_____. **Geossistemas: a história de uma postura**. São Paulo: Contexto, 2000.

RODRIGUEZ, J. M. **Análise e síntese da abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental.** Revista do Departamento de Geografia da FFLCH/USP. São Paulo, v. 9. 1994.

_____. **Apuntes de Geografia de los paisajes.** 1990, 469p.

_____.; SILVA, E. D.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia da paisagem:** uma visão geossistêmica da análise ambiental. Fortaleza: EDUFC, 2002.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia:** ambiente e planejamento. São Paulo. Editora: Contexto, 1990.

_____. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia.** São Paulo: Universidade de São Paulo, n. 6, 1992.

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

_____. **O estudo de geossistemas.** Série Métodos em Questão, n. 16. São Paulo: IGEOG/USP, 1977.

_____. Por uma teoria de classificação de geossistemas terrestres. **Biogeografia,** n. 14, IGEOG/USP, São Paulo.

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

VERNADSKI, V. I. **A Construção química da biosfera terrestre e seus arredores.** Moscou, 1965.



A PAISAGEM DA PORÇÃO MERIDIONAL DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL: INTERVENÇÕES ANTRÓPICAS E TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS

Pedro Alcântara de Lima¹

Antecedentes históricos da ocupação

A porção meridional do estado de Mato Grosso do Sul, com características semelhantes ao oeste do estado de São Paulo e ao nordeste do estado do Paraná, passou por um processo de ocupação também semelhante a essas áreas. Empreendido pelas frentes pioneiras, esse processo consistiu na retirada da cobertura vegetal e substituição dessa pela lavoura e pastagem, causando mudanças ambientais drásticas como empobrecimento da fauna e da flora, esgotamento da fertilidade e erosão dos solos que, em consequência, causou o assoreamento dos cursos d'água que, na maioria dos casos, estão desprovidos de mata ciliar.

O processo de ocupação da porção meridional do estado de Mato Grosso do Sul deu-se basicamente em duas etapas,² que, de alguma forma, provocaram transformações ambientais na paisagem local.

A primeira etapa foi baseada na exploração da erva-mate através da empresa Cia. Mate Laranjeira, iniciada logo após o término da guerra da

1 Docente do curso de Geografia da UFGD, colaborador do Laboratório de Geografia Física.

2 A primeira etapa caracteriza-se pela coleta de erva mate, principalmente pela Cia. Mate Laranjeira, e a criação de gado em pastagens naturais; a segunda etapa compreende as colônias de iniciativa particular e de iniciativa oficial, como foi o caso da CAND.

Tríplice Aliança. Por ser baseada na exploração de uma só espécie nativa, a Erva Mate, não provocou a retirada da cobertura de mata, causou apenas pequenas alterações no ecossistema. A segunda etapa foi a da colonização que contou com a iniciativa privada e a ação governamental, através da *Marcha para o Oeste* do Governo Vargas, cujo agente principal foi a Colônia Agrícola Nacional de Dourados - CAND. Nessa etapa, o ecossistema composto pela floresta e o Serrado sofreu forte pressão, sendo em grande parte suprimido.

Poucos estudos foram realizados até o presente momento a respeito desse o processo. As consequências do modelo de colonização sobre a paisagem e as marcas nela deixadas necessitam ser mais bem analisadas. É possível observar que o processo de ocupação desse espaço não levou em consideração nem suas características fisiográficas nem o fato de que a paisagem deve ser vista como um patrimônio ambiental, histórico e cultural que, como tal, deve ser legado às gerações futuras. Não se trata de deixar a paisagem intacta. O grande desafio colocado é satisfazer a necessidade da sociedade e garantir para o futuro uma paisagem ambientalmente equilibrada.

As marcas deixadas na paisagem da porção meridional de Mato Grosso do Sul ocasionaram um conjunto de perturbações ambientais que é necessário ser muito bem analisado para que se busque corrigir erros cometidos no passado e se evite a repetição desses erros no futuro.

Apesar de ter sido visitada por portugueses e espanhóis no século XVI, a área que compõe hoje o sul de Mato Grosso do Sul permaneceu despovoada por colonizadores de origem europeia até pouco antes da guerra com o Paraguai. A partir de 1719, com a descoberta do ouro por Pascoal Moreira Cabral, mais ao norte, Cuiabá e Diamantina tornaram-se polos de atração de população, em busca do metal precioso. Fora da rota das minas de Cuiabá e Diamantino, o sul permaneceu isolado, praticamente até o término da guerra.

Os espanhóis tentaram ocupar a área fundando, em 1575, às margens dos rios Miranda e Aquidauana, o núcleo de Santiago de Xerez, que seria a capital de uma futura província, a de Nueva Vizcaya, destruído posteriormente pelos portugueses, como mostra Figueiredo (1968):

Desta tentativa resultou a fundação de Santiago de Xerez, que seria capital de uma futura província, a de Nova Viscaya. Tais tentativas tiveram lugar depois de 1575, mas não floresceram.

Posteriormente, portugueses e espanhóis lutaram pelo território. Primeiro, foi a ação dos bandeirantes destruindo reduções, depois foi a sangrenta história do Forte de Iguatemi, fundado em 1766, denotando a decidida intenção de expandir-se rumo ao Prata, e destruído em 1777.

Como diz Figueiredo (1968):

No sul apenas uma experiência colonizadora foi realmente marcante. Trata-se da fundação de uma fortaleza às margens do rio Iguatemi, em 1766. Situada em área completamente selvagem a fortaleza resistiu aos espanhóis até 1777, quando foi destruída.

Os primeiros núcleos surgidos, e que se firmaram, foram Albuquerque, em 1778, e Miranda, em 1797.

Após a destruição do Forte de Iguatemi, somente em 1861 ocorreu uma nova tentativa de ocupação portuguesa, com a instalação da Colônia Militar de Dourados, na cabeceira do rio Dourados. Ainda segundo Figueiredo (1968):

O primeiro estabelecimento que marca realmente a ocupação da região sul depois da fracassada experiência de Iguatemi, data de pouco antes da guerra do Paraguai. Trata-se da Colônia Militar de Dourados, instalada na cabeceira do rio Dourados em 1861.

O processo de povoamento dessa área tem início apenas após o término da Guerra do Paraguai, sobretudo com a chegada dos migrantes gaúchos.

As primeiras levas de migrantes que se dirigiram para essa área foram formadas por gaúchos que fugiam dos conflitos existentes no Rio Grande do Sul. Como afirma Correa Filho:

A derrota dos federalistas no Rio Grande do Sul, já na derradeira década do século (sc XIX), aponta-lhes o caminho do exílio, através do Paraguai, por onde cruzam a fronteira meridional de Mato Grosso, em sucessivas ondas povoadoras, que atraíram levas de conterrâneos, a que o município de Ponta Porã e paragens vizinhas proporcionaram condições semelhantes às de seu pago, e por isso aí se enraizaram. (CORREA FILHO, 1969).

A semelhança da paisagem e do clima dessa área com os do Rio Grande do Sul, além do fato de as terras serem de graça, contribuiu para que os riograndenses lá se fixassem, de preferência nas proximidades de Ponta Porã e Dourados, mas espalhando-se por outras áreas como, por exemplo: Aquidauana, Miranda e Campo Grande. Esse processo de ocupação causou alguns conflitos com a Cia. Mate Laranjeira.³

Tomaz Laranjeira fez parte da equipe de demarcação de fronteira do Brasil com o Paraguai, logo após o término da guerra. Terminados os trabalhos de demarcação, fundou a Companhia Mate Laranjeira, a qual por sete décadas foi arrendatária, no estado de Mato Grosso, de uma extensão de terras que chegou a cinco milhões de hectares.

A presença da Cia. Mate Laranjeira era um obstáculo para a colonização na região sul de Mato Grosso, ocupando vastas extensões de terras, aproximadamente 60.000 quilômetros quadrados, impedindo a fixação dos migrantes que para lá se dirigiam.

3 A Cia. Mate Laranjeira arrendava extensa área de terras no sul do estado de Mato Grosso e não aceitava a presença dos criadores de gado, que se apossavam de algumas áreas de terras onde praticavam a pecuária extensiva. A presença desses criadores foi motivo de vários conflitos com a empresa em questão.

Nas palavras de Correa Filho, encontramos:

Ativo e empreendedor, assim que se ultimou a campanha demarcadora no Salto das Sete Quedas, alcançado a 24 de março de 1874, T. Laranjeira cuidou de apossar-se das melhores glebas que atravessara. (CORREA FILHO, 1969).

É evidente que alguns moradores, mesmo que esparsos, habitavam o local antes da guerra. Todavia, foi após o seu término, encerrados os trabalhos da Comissão Demarcadora de Limites, sobretudo com a presença de Tomaz Laranjeira, que se deu início a atividade ervateira, tornando-se a grande atividade econômica da região.

A presença da Cia. Mate Laranjeira e dos migrantes riograndenses, paulistas e mineiros não era suficiente para formar uma população densa, sobretudo onde a atividade ervateira predominava, atividade que, geralmente, não fixava o homem à terra.⁴

No entanto, a atividade que contribuiu com o povoamento da região naquele momento, mais que a extração de erva mate, foi a pecuária, principalmente com os fugitivos do rio Grande do Sul, que, na ocasião, ocupavam os Campos de Vacaria, semelhantes aos de sua terra natal.

De início, dois aspectos estão presentes nessa forma de ocupar o espaço:

1) a ausência da agricultura e a preservação do quadro natural, que foi duramente castigado no processo de colonização ocorrido após 1950.

2) os imigrantes de várias partes do Brasil, principalmente do Rio Grande do Sul e Minas Gerais, que prepararam o terreno para a ocupação mais intensa que se daria com a Marcha para o Oeste, a qual se configurou com a abertura das colônias.

4 A extração de erva mate era feita através do corte dos galhos da árvore não necessitava derrubar a mata, e os trabalhadores eram itinerantes, não se fixando em um local específico. A Cia. Mate Laranjeira tinha interesse em manter a área despovoada, o que preservava a floresta e, conseqüentemente, a erva a ser extraída.

A efetiva colonização, que contou com a presença de grandes empresas particulares e do Estado, abriu caminho para o aumento da população. Para essa etapa o sistema de transporte rodoviário teve grande importância, ao contrário da colonização em São Paulo, que contou com a presença da estrada de ferro.

Além do estímulo governamental, com a criação do Território de Ponta Porã seguido da criação e implantação da CAND, contribuíram para a ocupação da região, o esgotamento das terras paulistas e paranaenses, a melhoria do sistema de transporte rodoviário, com o surgimento do caminho, e o transporte fluvial pelo rio Paraná.

A iniciativa governamental também abriu caminho para vários empreendimentos particulares de colonização nas terras meridionais do atual Mato Grosso do Sul. Sobre esse assunto, Pebayle e Koechilin, nos mostram que:

Assim nasceram, durante os anos 50, os centros de colonização da Companhia Viação São Paulo Mato Grosso, que comprou do tcheco Jan Bata cerca de 6.000 Km² de terra hoje repartida entre os municípios de Bataipará, Anaurilândia e Bataguçu. A companhia Moura Andrade, depois de haver colonizado a região de São Paulo, a qual deu seu nome (Andradina) encontrou nas altas bacias dos rios Samambaia, São Bento e Imhanduí-Guassu outra razão de negócios e de culto a personalidade (Nova Andradina é a sede desta colonização). A Companhia de Melhoramentos e Colonização S.A. ou SOMECO, devia por sua vez, lotear as terras florestais do vale médio e inferior do rio Ivinhema, entre os domínios de Bata e a Colônia Agrícola Nacional de Dourados. Todas essas companhias e os pequenos centros de colonização mais modestos que os circundam (em Naviraí, Caarapó, Rio Brillhante) conheceram uma evolução mais ou menos similar. (PEBAYLE; KOECHILIN, 1981).

Essa nova fase provocou mudanças significativas na paisagem. A fragmentação das propriedades e o rápido crescimento da população pela migração criaram novos núcleos urbanos, forçando a rápida eliminação

das matas, bem como o aparecimento das lavouras, que deram nova configuração à organização do espaço rural.

A criação do Território Federal de Ponta Porã, através do Decreto-lei nº 5.812, de setembro de 1943, tinha como objetivo reforçar a tendência de ocupação da área. O território duraria apenas três anos, sendo extinto em setembro de 1945, mas deixaria o caminho aberto para a colonização com a criação da Colônia Agrícola Nacional de Dourados – CAND. A criação do Território tinha como objetivo acabar com o poder⁵ exercido pela Cia. Mate Laranjeira na área a ser colonizada. Como afirma Oliveira (1999):

Com o desmembramento das terras do Estado de Mato Grosso, na área fronteiriça onde se encontravam os ervais, foram liberadas as terras até então monopolizadas pela Companhia Mate Laranjeira e denegado o contrato de arrendamento à Empresa.

O fim do arrendamento de grandes áreas de terras pela Cia. Mate Laranjeira criou as condições para o efetivo povoamento da região meridional de Mato Grosso do Sul.

Várias colônias surgiram nessa época, como, por exemplo, a Companhia Viação São Paulo Mato-Grosso, que adquiriu terras de Jean Bata, hoje ocupadas pelos municípios de Bataiporã, Anaurilândia e Bataguassu; a companhia Moura Andrade, responsável pelo surgimento de Nova Andradina; a Sociedade de Melhoramentos e Colonização – SOMECO S. A., em terras dos atuais Municípios de Ivinhema e Novo Horizonte do Sul; a Companhia Vera Cruz, no atual município de Naviraí e a CAND, na área dos atuais municípios de Dourados, Fátima do Sul, Jateí, Vicentina, Douradina, Glória de Dourados, Deodápolis e Angélica.

5 Nas eleições de 1914, a empresa apoiou o Partido Conservador, que elegeu 20 deputados, enquanto o Partido Republicano Mato-Grossense não elegeu nenhum. Com a vitória dos conservadores, a Cia. Mate Laranjeira ficou politicamente fortalecida e passou a influenciar as decisões no estado.

Com essa nova etapa, inicia-se também uma intensa transformação da paisagem, tema de que trataremos mais adiante.

A colonização transformando a paisagem: A CAND

Através da campanha *Marcha para Oeste*, o governo Vargas visava atrair migrantes para o sul de Mato Grosso. A distribuição gratuita de terras em região de solo fértil⁶ era um forte atrativo, principalmente para os flagelados da seca no nordeste. Os nordestinos, efetivamente, formaram o maior contingente de colonos na CAND.

Segundo Oliveira (1999):

A partir de 1938, o Estado Novo desencadeou a campanha Marcha para Oeste, com o objetivo de colonizar oficialmente os espaços considerados “vazios”. O projeto colonizador desse período que propunha “Reconstrução da Nação” foi apresentado ao povo brasileiro como a chave para o desenvolvimento econômico e para a conquista do território como um todo.

De início, a tentativa do governo federal deparou-se com um grande obstáculo, que era a presença da Cia. Mate Laranjeira, arrendando grande área de terras do estado de Mato Grosso e impedindo o povoamento dessa área. Segundo Lenharo (1986, p. 49):

O sul do estado mais parecia um território ocupado, e servia também como um muro de proteção à chegada de migrantes vindos do sul do país, o que dificultava a colonização dessa parte do estado.

6 A CAND abrangia parte do solo de basalto, o Latossolo vermelho distroférrico (LVdf) e parte do solo de arenito, Latossolo Vermelho distrófico (LVd). O primeiro apresentava boa fertilidade e o segundo, apesar de frágil, trazia, nos primeiros anos de cultivo, fertilidade considerável, resultante do húmus da vegetação de floresta.

A forma de transpor esse obstáculo foi a criação do território de Ponta Porã, pois com isso Vargas transferia o domínio sobre as terras arrendadas pela Cia. Mate Laranjeira para o âmbito federal, acabando com o monopólio dessa empresa e criando a CAND. Basta observar que o território foi criado em 1943 e destituído em 1945, logo após o desmembramento das terras antes ocupadas pela grande arrendatária, “[...] aproximadamente 1.600 léguas quadradas, isto é, quase 60.000 quilômetros quadrados” (FIGUEIREDO, 1968).

O objetivo do governo era ocupar os espaços “vazios” e explorá-los economicamente através da colonização. A *Marcha para Oeste* fazia parte de um projeto de colonizar e nacionalizar as fronteiras do Estado Novo.

Transposto o obstáculo constituído pela Cia. Mate Laranjeira estava aberto o caminho para o empreendimento da colonização. A presença dos povos indígenas não chegou a representar nenhum empecilho, porque estes já haviam sido deslocados para áreas restritas, como aconteceu em Dourados.

Segundo Moreira (1990):

Em 1925, foi fundado o Posto Indígena de Dourados, quando o Inspetor do Serviço de Proteção ao Índio, Major Nicolau Horta Barbosa, começa a demarcar essa área. Até então, os grupos indígenas do sul de Mato Grosso viviam dispersos. As terras que compõem o atual Posto Indígena de Dourados tiveram seu título definitivo de propriedade expedido em 26/10/1965, com uma área de 3.539 ha.

É bastante conhecida no Brasil a ideia de que o índio é um empecilho à colonização empreendida pelo não índio. No entanto, nessa área, os conflitos começaram ainda no tempo da exploração da erva-mate pela Cia. Mate Laranjeira.

É também Moreira quem diz:

Na colônia indígena de Dourados, deveriam ser agrupados os índios Caiuás, dispersos desde 1883, com a criação da Cia Mate Laranjeira. Estes Caiuás pertenciam ao tronco lingüístico Tupi-Guarani e utilizavam um dialeto específico. (MOREIRA, 1990)

Oliveira lembra que a Cia. Mate Laranjeira, além de ocupar as terras antes pertencentes ao indígena, também o explorou como mão de obra, uma vez que:

O aldeamento, além de liberar os espaços onde se encontravam os ervais, amenizar os conflitos entre nativos e brancos, objetivou forçar o índio a trabalhar na extração de erva-mate como mão-de-obra barata, já que o isolamento privou-o dos viveres que habitualmente apanhava na natureza e contribuiu para eliminar aos poucos os que não se enquadravam no projeto econômico explorador. (OLIVEIRA, 1999).

A Cia. Mate Laranjeira provocou conflitos com indígenas e com alguns posseiros que viviam no sul de Mato Grosso, praticando a pecuária extensiva nos Campos de Vacaria, mas, apesar da exploração do trabalhador na extração da erva-mate ter sido extrema, a atividade extrativa não povoou a região nem provocou mudanças profundas no ecossistema. Essas mudanças vieram com as colônias.

Considerando-se que o sul do então estado de Mato Grosso era um espaço vazio a ser ocupado, principalmente próximo às áreas de fronteira, o Governo Federal, sob o comando de Getúlio Vargas, criou a CAND, através do decreto nº 5.941, de 28 de outubro de 1943, o qual distribuiu 8.800 lotes, totalizando 187.113 hectares dos 300.000 previstos, na área ocupada hoje pelos municípios de Dourados, Douradina, Fátima do Sul, Jateí, Vicentina, Glória de Dourados, Deodápolis e Angélica. Mais tarde foi denominada Núcleo Colonial de Dourados, uma vez que toda essa área, na época, pertencia ao então município de Dourados.

Oliveira mostra que essa política abrangia todo o Centro-Oeste:

A criação de Colônias Agrícolas Nacionais pelo governo Vargas no início da década de 1940, concretizou a política de colonização

do Estado Novo. No Centro-Oeste, a criação da Colônia Agrícola Nacional no Estado de Goiás (CANG) em 1941, e a criação da Colônia Agrícola Nacional de Dourados (CAND), no sul do antigo Estado de Mato Grosso, hoje Mato Grosso do Sul, em 1943, são exemplos concretos dessa política. (OLIVEIRA, 1999).

A área da CAND foi ocupada, principalmente, pelo migrante nordestino, que veio incentivado pelo governo federal e deixou a sua marca cultural na região como, por exemplo, a tradição da policultura.

Os lotes eram delimitados em áreas de 20 a 30 hectares e doados a cidadãos brasileiros, maiores de 18 anos, reconhecidamente pobres e aptos ao trabalho agrícola, que se comprometessem a morar na zona rural.

A preferência era dada às famílias mais numerosas. Os lotes rurais não podiam ser vendidos, hipotecados, alugados, permutados, alienados ou transferidos, sem a expedição do título definitivo de posse.

Apesar de ter sido criada em 1943 e instalada em 1944, a CAND só foi implantada em 1948, quando foi demarcada através do Decreto-Lei nº 87, que estabeleceu os seus limites. A entrada dos colonos intensificou-se a partir do início da década de 1950.

As transformações

A região meridional de Mato Grosso do Sul passou a ser ocupada com intensidade a partir de 1950. Contando com o incentivo governamental ou iniciativas empresariais, a colonização ganhou impulso com o avanço das frentes pioneiras sobre as terras que até então permaneciam cobertas de floresta, onde se localizava a Mata de Dourados,⁷ que passou a ser devastada.

7 Designação dada à floresta que recobria grande parte da porção meridional do atual estado de Mato Grosso do Sul.

Área contígua às do noroeste do Paraná e oeste de São Paulo, com o esgotamento desses espaços, o sul do atual Mato Grosso do Sul começou a receber contingentes populacionais que deram prosseguimento ao processo de ocupação nelas desenvolvidos. A área em questão passou a receber significativa porcentagem de paulistas e paranaenses, além de mineiros e nordestinos.

A transformação da paisagem dessa região intensificou-se a partir do momento em que se iniciou o processo de colonização, que introduziu na área lavouras, pastagens artificiais e extração de madeira de forma indiscriminada.

A abertura das propriedades por processos rudimentares, fazendo-se uso quase que exclusivamente da roçada, derrubada e queimada da vegetação de floresta ia transformando a paisagem rural em lavoura e pastagem.

Monbeig, descrevendo o processo de colonização em São Paulo, diz:

É durante a estação seca que começa a derrubada, seguida pela “roçada”, isto é, a derrubada das árvores e a limpeza de cipós e arbustos. Quando os restos amontoados no solo, formando “coi-varas”, estão suficientemente secos, só resta tocar fogo. No final da estação seca, a fumaça das queimadas turvam a atmosfera. Às vezes as chamas atingem as bordas das estradas e os chauffeurs passam em marcha forçada, para evitar quedas de árvores e riscos de incêndio. Em cada derrubada, o fogo extingue-se lentamente durante alguns dias a acaba apagando. Não resta senão plantar nas cinzas ainda quentes, entre os tocos e troncos que acabam de queimar lentamente e os que vão apodrecer no chão. Técnica antiga e prática, que não se preocupa em tirar proveito da floresta e de suas riquezas, ela é ainda a mais habitualmente adotada. Pode, às vezes, ser combinada com aproveitamento maior ou menor da floresta. (MONBEIG, 1984).

É também Monbeig que fala do uso da madeira pelos pioneiros de São Paulo, quando afirma:

Perdendo suas madeiras de lei e empobrecidas com o corte das árvores de qualidade média, a floresta ainda pode submeter-se a um terceiro estágio da exploração: o da lenha. Isso pode causar espanto sob um clima tropical, mas é preciso reconhecer que a maior parte dos trens é movimentada a lenha e que, a não ser nas grandes cidades a cozinha é feita inteiramente com ela. Os lenhadores, pequenos empreiteiros locais que trabalham freqüentemente por conta das grandes empresas ferroviárias, fecham o cortejo dos que exploram a floresta. (MONBEIG, 1984).

O processo de colonização ocorrido na região meridional de Mato Grosso do Sul, apresenta muitos traços semelhantes com aquele ocorrido no oeste do estado de São Paulo, quando da implantação da economia cafeeira, sobretudo nos aspectos de moradia dos colonos, na formação dos povoados, na abertura das propriedades ou no sub aproveitamento das madeiras, entre outros.

A retirada da mata, a implantação de lavouras e pastagens artificiais deu-se através de processos semelhantes aos descritos por Monbeig. Processos que destruíram, em grande parte, madeiras e matéria orgânica e aceleraram o esgotamento da fertilidade do solo. Como dizem Pebayle e Koechilin (1981, p. 12): “As limitações ecológicas não tardaram, principalmente o esgotamento dos solos cultivados sem afolhamento”.

No solo proveniente do arenito, as primeiras chuvas iniciam o processo de lixiviação e não tardam a aparecer os primeiros sinais de erosão, a qual leva, em no máximo três anos, ao seu empobrecimento total.

Nessa fase da colonização, a floresta era vista como um obstáculo a ser vencido; além disso, após sua retirada, deixava o solo fértil nos primeiros anos de cultivo, e a madeira era utilizada pelos colonos com intensidade na construção de casas e como lenha, sem a consciência de sua esgotabilidade.

O colono também não via a floresta como protetora da fauna e dos mananciais. Aliás, a fauna, em alguns casos, também era vista como ameaça a ser eliminada.⁸

8 Para os colonos, principalmente a onça, mas não só ela, era vista como um animal que

O uso da lenha como combustível nos primeiros anos da colônia foi intenso. As inúmeras caldeiras que movimentavam as serrarias usavam exclusivamente esse combustível. Nas residências, seu uso na cozinha era quase total. O fogão a gás, quando existia, estava nos poucos aglomerados urbanos, sendo muito raro na região. Era muito comum também utilizar a lenha largamente nos fornos das tradicionais farinheiras e nos engenhos de fabricação de rapaduras e mel de cana, dois tipos de indústrias artesanais muito comuns na colônia e que hoje não existem mais. Fogão a lenha nessa área, atualmente, é tão raro quanto a própria lenha.

Fator principal de transformação da paisagem nesse espaço, a agricultura comercial e a pastagem artificial conheceram uma grande expansão a partir do início da colonização, como pode ser visto nas tabelas 1 e 2. À medida que se expandiam, eliminavam a vegetação de floresta.

Para a lavoura, o aproveitando da fertilidade legada ao solo pela matéria orgânica nos primeiros anos de cultivo era fundamental. Conforme o solo dava os primeiros sinais de enfraquecimento, as áreas de lavoura eram abandonadas ou transformadas em pastagens artificiais, e outras áreas de mata eram derrubadas para se incorporar ao processo de produção, mudando novamente a paisagem.

Suárez et al., ao se referirem ao oeste do estado de São Paulo, dizem:

No conjunto da região, a característica é o aumento das pastagens à custa das áreas antes destinadas à agricultura, também em parte decorrente dos incentivos que a pecuária vem recebendo (SUÁREZ et al., 1972).

Com relação ao desenvolvimento da lavoura, a área total da CAND estendia-se desde o Latossolo Vermelho distroférico (LVdf), concentra-

deveria ser eliminado por representar perigo para os animais domésticos e também para a própria família. Depoimentos de antigos colonos afirmam também que uma roça de milho próxima a uma mata às vezes era destruída em uma só noite por uma manada de catetos. Esses são alguns exemplos de como a fauna era vista pelo colono como um problema.

do na área do atual Município de Dourados, até o Latossolo Vermelho distrófico (LVd), abrangendo quase a totalidade dos demais municípios. O Latossolo Vermelho distrófico (LVd) mostrou-se altamente dependente dos nutrientes oriundos da matéria orgânica deixada pela vegetação. Ao perder essa fertilidade, com dois ou três anos de cultivo, provocava mais uma mudança na paisagem, quando a lavoura já não compensava e era substituída pelo capim colônia. Sobre o enfraquecimento dos solos, Pe-bayle e Koechilin (10981) dizem o seguinte: “Os setores areníticos foram os mais afetados por uma nova onda de abandono, enquanto as terras novas derivadas do basalto retinham por mais tempo seus ocupantes iniciais”.

Outro fator que contribuiu para a transformação da paisagem foi a exploração da madeira. As serrarias tiveram um papel importante na devastação da floresta da Mata de Dourados. No entanto, na área da CAND, antes destas chegarem, a madeira não tinha valor comercial. Desse modo, a mata era derrubada e queimada; muitas madeiras, inclusive de lei, foram destruídas nessa época.

A partir do momento em que se dispôs de meios de transporte e recursos para explorar comercialmente a madeira, essa passou a ser um item a mais de valorização das terras. Nas colônias particulares, onde a terra era vendida, a exploração da madeira era usada para pagar a dívida contraída com a compra da terra.

A exportação de madeira teve grande importância, segundo Figueiredo (1972): “A grande exportação regional de madeira em toras 447.000 m³ em 1968 – representando 55% da produção estadual”.

Nas grandes propriedades, as serrarias compravam uma determinada área na qual exploravam toda a madeira e, em troca, devolviam a área desmatada e formada em pasto, ou então compravam a madeira em metros cúbicos e, nesse caso, retiravam apenas a madeira de valor comercial.

No início da década de 1970, Dourados chegou a ter 20 serrarias, número expressivo se comparado aos dias atuais, mas modesto se compa-

rado à cidade de Naviraí que, mesmo sendo uma cidade bem menor que Dourados, chegou a ter mais de cinquenta serrarias, por volta de 1973.

Ocorre que, quando as serrarias começaram a chegar à área da CAND, muita madeira já havia sido destruída pelo fogo ou apodrecida ao relento. Mesmo assim, as serrarias tiveram papel importante na economia dessa área: o município de Deodápolis, por exemplo, chegou a ter 20 delas, sete apenas na sua sede, na década de 1970.

É evidente que a atividade das madeireiras jamais poderia ser duradoura. Momentaneamente, a exploração comercial da madeira resultou em grandes lucros, mas ela se esgotou rapidamente, como era de se esperar.

Nas áreas onde ocorreram poucas serrarias, isso não se deu por prevenção; a madeira foi simplesmente queimada sem aproveitamento comercial. Tanto na área da CAND como na área das colônias particulares, a atividade de extração de madeira era apenas um complemento, pois o objetivo principal era a retirada da mata para a implantação da lavoura e pastagem artificial. Isso pode ser verificado por situações como a retirada da madeira em troca da formação de pastagem nas grandes propriedades e o fato de que, na CAND, segundo relatos de antigos moradores, alguns colonos deixavam que retirassem a madeira de seus sítios sem nenhum pagamento, apenas como forma de remover a mata para a implantação da lavoura.

As mudanças na paisagem da região meridional de Mato Grosso do Sul são extremamente sensíveis, e estudos que possam orientar políticas públicas, com medidas de conjunto, para amenizar os danos ambientais, são quase inexistentes.

A economia dessa região, que antes era baseada na extração de erva-mate e na pecuária desenvolvida em pastagens naturais nos Campos de Vacaria,⁹ passa a introduzir a lavoura e a pastagem artificial, alterando profundamente o quadro natural.

9 Designação dada aos campos limpos que apareciam em considerável área no sul do atual estado, usados pelos primeiros criadores de gado da região.

Essa nova fase foi marcada pela retirada indiscriminada da cobertura vegetal e pelo sub aproveitamento das madeiras, as quais, na maioria das vezes, eram queimadas.¹⁰

A mata foi destruída sem a preocupação de se preservar reservas que pudessem suprir as necessidades futuras de madeiras para lenha, para construções, ou mesmo preservar reservas florestais, que garantissem a sobrevivência do ecossistema.

Os colonos que ocuparam as terras da CAND, cobertas de floresta densa, doadas pelo governo, eram imigrantes de diversas regiões, mas sobretudo do nordeste do Brasil. Ao receberem lotes de 30 hectares por família, esses colonos desenvolveram a policultura. Sem assistência técnica e sem orientação, dizimaram a mata, usando largamente o artifício da derrubada seguida de queimada.

Como o solo apresentava boa fertilidade, que, em média, durava de dois a três anos, o agricultor derrubava então outro trecho de mata. Considerando que uma família de colonos cultivava, em média, de dois a três alqueires por vez, em menos de duas décadas a mata foi praticamente dizimada.

Para se ter uma ideia da importância assumida pelas áreas cobertas por lavouras, basta observar na tabela 2 o acréscimo considerável que estas tiveram na região de Campos de Vacaria e Mata de Dourados, entre 1970 e 1985. Em 1970, a área ocupada por lavouras cobria 362.293 hectares; já em 1980 atingia a marca de 683.669 e, em 1985, 765.962, ou seja, em quinze anos cresceu mais de 100%.

Enquanto a área de lavoura crescia, a mata sofria uma drástica redução, retraindo-se, de 1.068.842 hectares, em 1970, para 180.837, em 1985,

10 A limpeza do terreno era feita com a roçada e derrubada da mata e, em seguida, com a queimada, que acontecia geralmente no mês de agosto, época de estiagem e baixa umidade relativa do ar na região, quando o fogo destruía muita madeira que poderia ser posteriormente aproveitada para lenha e muitos outros fins.

uma perda de quase 600%. A área de mata foi reduzida com muito mais velocidade do que a expansão da lavoura, porque, no mesmo período, a pecuária sustentada por pastagens artificiais também se expandia.¹¹

Em 1960, a área coberta por pastagem plantada abrangia uma extensão de 119.913 hectares; em 1970, essa área já estava ampliada para 1.083.150. No ano de 1980, passou a ocupar 2.847.259 hectares, chegando a atingir, em 1985, um total de 3.299.891, como se pode ver na tabela 1, enquanto isso, as pastagens naturais foram reduzidas de 1.599.252 hectares, em 1970, para 642.349 em 1985.

Tabela 1: Evolução da área de pastagem plantada na região meridional de Mato Grosso do Sul

Ano	Área em hectares
1960	119.913
1970	1.083.259
1980	2.847.259
1985	3.299.891

Fonte: www.ibge.gov.br

Tabela 2: Evolução da área de lavoura na região meridional de Mato Grosso do Sul

Ano	Área em hectares
1970	362.293
1980	683.669
1985	765.962

Fonte: www.ibge.gov.br

Observando-se os números apresentados anteriormente, é possível perceber que a expansão da lavoura, após a década de 1970, foi modesta,

11 Principalmente nas grandes propriedades formadas nas colônias particulares, a formação de pastagens, muitas vezes, acontecia logo após a retirada da mata, sem passar por um estágio de plantação de lavouras.

comparando-se com o avanço da pecuária em pastagens artificiais. Ao se levar em conta que foi a partir de 1970 que se deu, na região meridional do Mato Grosso do Sul, a introdução da lavoura mecanizada, principalmente da soja, fica mais evidente ainda a dimensão do aumento das áreas de pastagens artificiais.

O que ocorreu foi a entrada da soja nas áreas de solos de basalto, enquanto nos solos de arenito estava ocorrendo o uma substituição das lavouras, principalmente da policultura pelo capim colonião. Na área da CAND, esse processo é facilmente percebido. Enquanto, em algumas colônias, as grandes propriedades foram desde o início formadas com pastagem, na área da CAND a pastagem só apresentou avanço significativo a partir do declínio da lavoura.

Nas grandes propriedades, em vários municípios da região, o artifício usado para derrubar as matas e formar as pastagens foi o arrendamento. Como mostram Pebayle e Koechilin (1981):

Ao sul de Naviraí, no entanto, famílias japonesas agrupadas em cooperativas aceitaram um contrato mediante o qual desmataram centenas e centenas de hectares cedidos por seu proprietário sem recursos, obtendo o direito de cultivar neles algodão, pelo espaço de três anos. O criador exige, por seu lado, a devolução das terras desmatadas e cultivadas na forma de pastagens artificiais, findo o contrato.

Nesse caso, o objetivo principal é a formação da pastagem, ao contrário das pequenas propriedades da CAND.

O desmatamento atingiu, nos últimos anos, um ponto crítico. Os poucos remanescentes da mata são dispersos e descaracterizados. As matas ciliares, tão necessárias para a preservação dos rios e córregos da região, sofreram e continuam sofrendo devastação por serem, na maioria das vezes, o último recurso para quem necessita de alguma madeira.

Nos rios da região, quando apresentam matas nas suas margens, estas são ralas ou não atingem a extensão exigida pelo Código Florestal.

Mas, em muitos casos, elas simplesmente não existem. As lavouras, ou as pastagens plantadas, chegam até a barranca dos rios, ou estão mais próximas delas do que permite a Legislação.

Nos pequenos córregos a situação é mais drástica, principalmente nas áreas que tiveram lavoura na década de 1970 e que hoje estão cobertas de colônia. Nesses casos, é muito raro encontrar mata ciliar e esses cursos d'água estão expostos a um intenso processo de assoreamento.

O que se percebe na área é que a transformação da paisagem passou a ocorrer com intensidade a partir do momento em que a mata foi suprimida ou drasticamente reduzida.

Se, na fase de colheita comercial da erva-mate, com a presença da Cia. Mate Laranjeira, que exerceu o monopólio dessa exploração durante aproximadamente sete décadas, a floresta foi preservada porque a forma de exploração da erva não necessitava destruir as árvores, apenas lhe retirava os galhos, a fase da lavoura foi extremamente impiedosa com a floresta. Com o corte e a venda da madeira de lei e o desmatamento tradicional por meio da queimada, grandes áreas de mata desapareceram em pouco tempo.

Pebayle e Koechilin traçam um panorama da mudança da paisagem em curso em meados da década de 1970:

Sobrevoar o sudeste de Mato Grosso, em 1975, permitia contemplar o triste espetáculo da desordem característica da orla pioneira viva. Aqui, uma imensa clareira permanentemente desmatada, atulhada de troncos, erçada de montões de ramos e raízes. Acolá, pastos perfeitamente uniformes com limites geométricos, cuidadosamente cercados de arame e ornado com açudes circulares. Mais além, algo que foi uma clareira, e agora não passa de um imenso terreno abandonado ao vigoroso recrudescimento do mato. Por vezes, campos de algodão ou de milho. Não existe propriamente uma frente pioneira, mas vazios de muitos milhares de hectares entre os quais a floresta está intacta. (PEBAYLE; KOECHILIN, 1981).

Nos dias atuais, o panorama é bem diferente do retratado pelos autores acima citados. Não há mais clareiras com troncos; pastos perfeitamente uniformes certamente existem muito mais que na década de 1970; terrenos abandonados ao recrudescimento do mato são quase inexistentes, e campos com lavouras, no solo de arenito, são raros. Ali predomina o colônio e um elemento novo que, em 1975, apenas dava sinais de aparecer e hoje é muito comum, ou seja, centenas de voçorocas e leitos fluviais assoreados e desprovidos de matas ciliares. Esse talvez seja o retrato mais fiel da paisagem atual.

A destruição sistemática das florestas acarretou prejuízos ambientais de diversas formas, como a perda de essências valiosas eliminadas pelo fogo, visto que, nessa região, não houve nenhum estudo preliminar da vegetação existente. Outras perdas importantes aconteceram com relação às madeiras, que eram largamente utilizadas como lenha e construção de moradias, mesmo que rudimentares, uma vez que muita madeira foi queimada durante a limpeza do terreno e, em pouco tempo, a falta dessa tornou-se um problema a mais para o colono que ainda continuou morando na área.

Também não houve na região nenhum estudo em relação à perda de fertilidade do solo com a retirada da vegetação que se constituía em fonte de húmus.

A fauna da região, tanto terrestre como aquática, foi drasticamente reduzida, com o desaparecimento irremediável de muitas espécies, tanto pela caça e pesca predatória como, principalmente, pela destruição de seu habitat.

A erosão antrópica apresenta-se como uma das consequências graves da exploração predatória dos recursos naturais da região.

Apesar de não haver nenhum estudo na região em relação a alterações climáticas, algumas considerações podem ser feitas com relação à supressão da mata em uma extensão considerável, principalmente ao se levar em conta que o sul de Mato Grosso do Sul é uma área contígua ao

noroeste do Paraná e ao oeste de São Paulo, áreas que passaram pelo mesmo processo de eliminação da cobertura florestal.

Pebayle e Koechilin (1981) tecem considerações a esse respeito, dizendo o seguinte:

A supressão da floresta acarretará de início alterações importantes no regime dos ventos e da temperatura [...] a transformação da cobertura vegetal provoca igualmente mudanças nos valores de albedo da superfície terrestre (absorção de energia solar, irradiação) e, portanto, modificações do regime térmico que será mais contrastado numa região nua [...] no que diz respeito às chuvas, é certo que os maciços florestais retêm, por sua evapotranspiração, elevada umidade atmosférica e recebem, sem dúvida devido a isso mais chuvas que as regiões desmatadas vizinhas.

Estudos específicos de climatologia poderão, no futuro, responder a essa questão.

Considerações finais

Uma das principais marcas deixadas na paisagem é a drástica redução da vegetação natural e, com ela, a redução da fauna terrestre, a degradação do solo, com um intenso processo de erosão, o assoreamento dos canais fluviais, empobrecendo de maneira marcante a fauna aquática e o recuo demográfico acompanhado do êxodo rural, em consequência da diminuição da lavoura, o que acarretou na diminuição da pequena propriedade familiar característica da época das colônias, principalmente na área da CAND.

O processo de colonização que promoveu a ocupação da área em questão, principalmente onde predominou a lavoura, formou povoados que se emanciparam dando origem a cidades sedes de municípios com uma população considerável, que atingiu seu auge na década de 1970. A partir da década de 1980 começa a entrar em decadência através do fe-

nômeno de redução da população de vários municípios e o êxodo rural que se intensificou à medida que a lavoura perdeu área para a pastagem artificial.

As marcas deixadas na paisagem pelo processo de ocupação da área também se fazem presentes no solo que se encontra, em grande parte, degradado, com perdas de fertilidade e sérios problemas de erosão. A degradação do solo em perda de fertilidade e em forma de erosão estende-se por toda a área recoberta pelos solos Latossolo Vermelho distrófico (LVd) e Argissolo Vermelho (PV), mas a erosão se apresenta mais intensa no Argissolo.

As pastagens artificiais que sustentam o rebanho bovino foram formadas nas áreas antes ocupadas pelas lavouras. Em termos ambientais, sua contribuição no processo erosivo se deu em função de estas terem sido formadas em solo degradado, sem nenhum trabalho de recuperação.

Outra marca característica da paisagem é a presença de pequenas vilas que tiveram movimento intenso na época em que a zona rural tinha uma população considerável e no final da década de 1990 se encontravam com aspectos de abandono, com muitas casas de comércio fechadas e algumas abandonadas mesmo. Esse aspecto tende a se modificar com um novo momento econômico, que se pronuncia com a eminente introdução das usinas de álcool e açúcar na região, desenhando um novo cenário que deverá ser objeto de análise de futuras pesquisas.

Referências

CORREA FILHO, V. **História de Mato Grosso**. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro – Ministério da Educação e Cultura, 1969. (Coleção Cultura Brasileira, Série “Estudos”).

FIGUEIREDO, A. **A presença geoeconômica da atividade ervateira**. 1968. Tese (Doutorado) – FFCL, Presidente Prudente-SP.

_____. O extremo sul de Mato Grosso. In: **I Encontro Nacional de Geógrafos**: guia de excursões. Presidente Prudente: AGB, julho de 1972, p. 168-256.

LENHARO, A. A terra para quem nela trabalha: especulação com a terra no oeste brasileiro nos anos 50. **Revista Brasileira de História (Terra e Poder)**. Campinas, v. 6, n. 12, mar./ago. 1986.

MOMBEIG, P. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo**. Tradução de Ary França e Raul de Andrade e Silva. São Paulo: Editora Hucitec/Editora Polis, 1984.

MOREIRA, R. H. T. **Memória fotográfica de Dourados**. Campo Grande: UFMS, 1990.

OLIVEIRA, B. C. **A política da colonização do Estado Novo em Mato Grosso**. 1999. Dissertação (Mestrado) – UNESP, Assis.

PEBAYLE, R.; KOECHILIN, J. **As frentes pioneiras de Mato Grosso do Sul**: abordagem geográfica e ecológica. São Paulo: Espaço e Conjuntura/USP, 1981.

SUÁREZ, J. M. et al. Extremo Oeste paulista. In: **I Encontro Nacional de Geógrafos**: Guia de Excursões. Presidente Prudente: AGB, julho de 1972. p. 9-130.

MAPEAMENTO COMUNITÁRIO, PERCEPÇÃO E REPRESENTAÇÃO DO ESPAÇO: METODOLOGIAS PARA DIAGNÓSTICO E GESTÃO AMBIENTAL

Eduardo Marandola Junior¹

Leonardo Freire de Mello²

Mapas e mapeamento participativo

Os mapas estão associados a características intrinsecamente humanas. Representar e pensar a realidade de uma forma visual e espacial está associado a uma habilidade inerente ao homem denominada **graficacia** (BALCHIN, 1970, 1978). Esta seria uma das quatro formas básicas de inteligência, que aglutinam as demais. Segundo Balchin (1978), estas seriam, além da graficacia (habilidade visio-espacial), a literacia (relacionada à inteligência verbal), a articulacia (sociabilidade e raciocínio relacional) e a numeracia (inteligência lógica, numérica).

A graficacia envolve toda “[...] comunicação da informação espacial que não pode ser transmitida adequadamente através de meios verbais ou numéricos, [...] em outras palavras, todo o campo da cartografia, de gráficos computadorizados, de fotografias, das artes gráficas, e muita coisa

1 Pesquisador colaborador do Núcleo de Estudos de População. Bolsista Recém-Doutor (PRODOC/CAPES) do Programa de Pós-Graduação em Demografia do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas.

2 Docente do Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba. Pesquisador colaborador do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais, Universidade Estadual de Campinas.

da própria Geografia” (BALCHIN, 1978, p.2). Ela permite que homens e animais se movimentem no espaço e produzam inúmeras manifestações de natureza espacial. Destas manifestações, o mapa é sem dúvida o mais importante, por ser mais completo, rico em suas articulações com as demais habilidades e portador de significados objetivos e subjetivos.

As quatro formas de inteligência são, evidentemente, complementares, inclusive na comunicação humana. A cada uma cabe sua parcela na produção e aquisição do conhecimento, seja intuitivo ou racional. Os mapas, embora atualmente sejam constructos técnicos com aplicação de alta tecnologia, têm origens bastante rudimentares.

A habilidade visio-espacial está presente desde que os homens iniciaram processos relativamente simples de localização, utilizando objetos da paisagem como pontos de referência (uma árvore, um rio, uma montanha ou um vale) para se orientar, distinguir lugares (GREENHOOD, 1967). A ideia de local, aqui, lá, espaço, além do conhecimento topológico (referente aos lugares e suas relações relativas) também se adquire com o próprio desenvolvimento cognitivo humano (PIAGET; INHELDER, 1967).

Expressão de um sentido inerente e natural, os primeiros mapas tinham também algumas funções estratégicas, como a localização, a mobilidade e o conhecimento de recursos disponíveis (como fontes de água e caça, por exemplo). Esta representação gráfica dos elementos da paisagem (humanos e naturais) e suas posições servia para a segurança e manutenção da própria cultura. Com o desenvolvimento da ciência e da arte, no entanto, os mapas tornaram-se cada vez mais complexos, expressando a evolução da sociedade. Contudo, o sentido original da graficacia não se alterou. Enquanto forma de conhecimento e comunicação, os mapas se desenvolveram enquanto linguagem (DACEY, 1978), expressando informações, visões de mundo e conhecimento (KIMBLE, 2000; OLIVEIRA, 2006).

Este desenvolvimento alterou principalmente o conteúdo destes mapas. Se num primeiro momento eles representavam apenas o que era visto, principalmente com o desenvolvimento do conhecimento científico acerca da geografia do mundo, tais mapas passaram a representar o que era conhecido (MARTINELLI, 2003). Este impulso teve pelo menos três momentos marcantes: a época dos grandes descobrimentos (século XIV), quando a Escola de Sagres era a referência mundial em termos cartográficos; a era dos imperialismos do final do século XIX, época das expansões inglesa, francesa e holandesa; e o período pós-Segunda Guerra Mundial, com o desenvolvimento da ciência espacial, os levantamentos aéreos e as imagens de satélite, que trouxeram precisão e uma capacidade de atualização nunca antes vistas na cartografia.

O aprimoramento destas tecnologias têm valorizado sobretudo esta faceta do mapeamento: a exatidão, a minimização das deformações das projeções, a ênfase em escalas de detalhamento cada vez mais finas e no tratamento estatístico dos dados cada vez mais sofisticado. Contudo, os mapas não atendem apenas este objetivo nem se prestam a ele. Se, por um lado, eles produzem uma leitura objetiva da realidade (WOOLDRIDGE; EAST, 1967), por outro, são portadores de significados, representações e visões de mundo. E isto não acontece apenas no âmbito mais geral, como ocorria na Idade Média, quando as grandes questões intelectuais e religiosas da época eram transpostas para os mapas – com, por exemplo, a discussão acerca da localização do Jardim do Éden (KIMBLE, 2000). Estamos pensando aqui em significados mais particulares, que desloquem a escala de produção e abrangência do mapa, passando do macro para o micro.

No próprio entendimento do mapa enquanto forma de comunicação já temos algumas destas questões entrelaçadas. Oliveira (1996) assinala que a relação entre *map maker* e *map user* envolve uma mensagem ou um tema que está codificado na linguagem gráfica do mapa, permitindo a exteriorização do pensamento humano. Além disso, esta relação está

enviesada por conteúdos sociais e subjetivos que nem sempre estão em sintonia.

Em vista disso, Martinelli (2003, p.16) defende que o mapa deve responder “onde” – que sempre foi a principal “pergunta” de quem faz um mapa –, mas também deve responder “para que”, “por que”, “quando” e “por quem”. Para além de sua aplicação política e estratégica, o mapa pode responder a outras demandas sociais, como o acesso à informação e a orientação em deslocamentos cotidianos, por exemplo.

Esta questão é fundamental em virtude do grande distanciamento que ocorreu, ao longo da história, entre *map makers* e *map users*. De fato, se no princípio praticamente não havia diferença ou significativo distanciamento entre eles, a história os colocou em posições distintas e distantes. Técnica sofisticada, muitas vezes cara e pouco acessível, construir um mapa hoje parece uma tarefa quase impossível, até mesmo para muitos acadêmicos.

Uma das consequências deste distanciamento é o significado cada vez menor que os mapas têm para a maioria das pessoas. Além de não estarem envolvidas em sua construção, também a linguagem deixou de ser universal, à medida que muitos dos mapas mais sofisticados possuem iconografia e linguagem gráfica específica – muitas vezes autorreferente ou, até mesmo, hermética. Wood (1978) chama atenção para este fato, afirmando que houve uma distinção aguda entre a percepção cotidiana de distância e espaço e a representação da cartografia padrão. Isto significa que o sentido original de localização, orientação, movimentação e identificação de marcos espaciais praticamente se perdeu na cartografia contemporânea. Ou temos mapas técnicos e sofisticados (especialmente os produzidos com imagens de satélites e sistemas de informação geográfica – SIG), ou aqueles mapas coropléticos padronizados, que não apresentam referências espaciais significativas em escala local. Os mapas não produzem mais identificação com os lugares, tendo-se tornado excessivamente abstratos e, conseqüentemente, de pouco valor e/ou utilidade para a pessoa comum.

Com o intuito de preencher tais lacunas, muitos geógrafos e outros pesquisadores têm se dedicado ao estudo dos chamados mapas mentais ou mapas cognitivos.³ Estes têm dois objetivos: (1) apreender o significado da percepção ambiental e do comportamento espacial das pessoas, em sua experiência diária, e (2) resgatar o sentido do mapeamento enquanto instrumento comunitário e de diagnóstico ambiental, religando *map makers* e *map users*.

A representação espacial que resulta de um mapeamento comunitário tem uma orientação inversa a dos processos de mapeamento padrão atuais. Os marcos espaciais carregam conteúdos culturais associados à experiência ambiental da comunidade, além de significados associados à memória e à historicidade e geograficidade coletivas. O mapa resultante é carregado de significado, dotado de uma dimensão qualitativa valiosa para produzir diagnósticos ambientais e para a gestão do espaço.

Assim como os demais mapas, estes também estão repletos de conhecimento histórico, geográfico, cultural e ambiental, que não reproduz objetivamente a realidade, mas a representa no sentido de selecionar elementos (através da percepção, imagens e imaginário) desta vivência num lugar, produzindo, assim, uma representação (BAILLY, RAFFESTIN; REYMOND, 1980; PEUQUET, 1988).

Há, portanto, dois níveis de discussão: um é o da produção de mapas mentais ou cognitivos, que expressam a percepção das pessoas sobre determinado lugar ou fato geográfico, mediante a imagem que ela produz (o próprio mapa, em muitos casos); o outro nível é o do processo de

3 Há algumas diferenças no desenvolvimento destes mapas, no entanto, para os fins desta reflexão, não nos deteremos na discussão de suas especificidades (GOULD; WHITE, 1974; TUAN, 1975). Além destas referências, há outras que utilizam mapas de formas mais ou menos associadas a estes marcos teóricos, procurando aprofundar o sentido qualitativo dos mapas e da cartografia (NIEMEYER, 1994; TASSARA; RABINOVICH, 2001; MANSANO, 2002).

mapeamento coletivo, realizado por uma comunidade com o objetivo de melhor conhecer seu próprio espaço, buscando nele as identificações de lugar (no sentido humanista do termo) e também produzindo imagens e representações (TUAN, 1983).

A principal diferença é que, enquanto o primeiro busca “pesquisar” o sentido da percepção e experiência ambiental individual, o segundo procura promover um processo de autoconhecimento da comunidade por meio do conhecimento espacial do seu próprio espaço.

Vários trabalhos têm apontado a importância desta identificação ou envolvimento com o lugar para a participação e o compromisso (SEAMON, 1980; LEMON, 1978; THOMAS; STIRLING, 1996; DALBY; MACKENZIE, 1997; MARANDOLA JR.; MELLO, 2005; MELLO; MARANDOLA JR., 2005). O significado e o sentido de lugar muitas vezes estão associados à ideia de comunidade, local ou bairro, mas estes não são os únicos fatores que constroem as identidades. No entanto, quando nos referimos a questões ambientais, a experiência mostra que o relacionamento espacial é o principal elemento aglutinador de interesses e da participação. E, assim como todos os Estados nacionais modernos precisaram de um mapa e de uma história para consolidarem suas identidades nacionais, cada comunidade e cada lugar podem fazer o mesmo através de um processo de mapeamento realizado pelos próprios moradores.

Os dois processos – mapas mentais ou cognitivos e mapas comunitários – podem e devem ser entendidos de maneira complementar, por permitirem a articulação da escala individual e coletiva de percepção e experiência, compondo assim um atlas das imagens espaciais de uma comunidade. Este atlas revela como as pessoas veem a si mesmas e seus ambientes, fornecendo informações relevantes não apenas para compreender os conflitos e embates sociais e ambientais, mas principalmente para planejar e gerir o ambiente de maneira mais participativa e efetiva.

Existem diversas experiências em curso sobre a utilização de mapas comunitários. Há uma série de linhas ou “famílias” em torno das quais as

metodologias e técnicas de mapeamento comunitário e/ou participativo se agrupam em função de semelhanças metodológicas e conceituais. Neste texto, discutimos duas metodologias de famílias diferentes, ponderando suas virtudes e limitações enquanto metodologias de diagnóstico e gestão ambiental. A primeira são os Sistemas de Informação Geográfica para a Participação (PPGIS), os quais permitem a utilização de novas tecnologias de processamento digital de imagens a gestão participativa. A segunda trata-se do GMS (*Green Map System* – Sistema Mapa Verde), uma ferramenta de maior permeabilidade estruturada em rede que permite além do mapeamento comunitário, a potencialização da comunidade pela inserção numa rede mundial que utiliza o mesmo sistema de mapeamento.

Sistemas de informação geográfica e participação

O forte apelo da utilização de sistemas de informação geográfica – SIG para apoio ao processo participativo e colaborativo de tomada de decisão vem da constatação de que as pessoas usam gráficos e imagens mais facilmente do que tabelas de diversos tipos para o entendimento de um problema. Uma imagem, um desenho ou um mapa transmitem a informação de forma muito mais sucinta, senão melhor, que uma tabela cheia de números, um documento descritivo ou uma equação matemática. Contudo, já que um SIG integra dados espacialmente referenciados com funções analíticas, alguns pesquisadores o têm criticado como uma construção de pensamento positivista que mais restringe visões alternativas da realidade do que amplia a participação na tomada de decisão. Outros, ao contrário, têm demandado mais capacidades analíticas e funções de apoio à decisão (JANKOWSKI; NYERGES, 2001).

Os sistemas de informação geográfica participativos – SIG-P, também conhecidos como sistemas de informação geográfica para participação pública – PPGIS, são uma das principais tendências atuais na ciência

da informação geográfica, enquanto ferramentas de negociação territorial (WOODS, 2000). Isso acontece porque, há algum tempo atrás, os SIG tradicionais foram acusados de não serem capazes de lidar com as questões socioambientais e incorporá-las, mesmo se sabendo que essa deficiência era consequência muito mais de prioridades das sociedades do que de limitações inerentes à própria tecnologia. Sendo assim, nessa época, começou-se a questionar o quanto os profissionais da área da informação geográfica estavam criando representações digitais dos fenômenos sociais e naturais que refletiam apenas os seus pontos de vista particulares como especialistas.

Como definido por Chambers (apud CINDERBY, 2002), as técnicas participativas têm sido desenvolvidas como “uma forma de incrementar a capacidade local das pessoas para compartilhar e analisar seus conhecimentos sobre estilos e condições de vida desta forma permitindo que elas participem melhor dos processos de planejamento”. Esse autor ainda afirma que incentivar as pessoas para participar é uma parte fundamental desse processo e que os estudos e trabalhos verdadeiramente participativos não devem objetivar que pessoas de fora aprendam sobre as condições locais de uma determinada comunidade, e sim possibilitar que as pessoas locais conduzam suas próprias análises e desenvolvam suas próprias agendas.

Cinderby (2002) identifica duas características similares entre os três projetos, que podem ser consideradas como fundamentais para o desenvolvimento de qualquer sistema de informação geográfica participativo – SIG-P:

1. Um SIG-P deve tentar promover o desenvolvimento de políticas públicas de “baixo para cima” mediante incorporação dos interesses e conhecimentos locais a uma base de dados espaciais. Uma técnica comum aos três projetos, e a muitos outros relacionados com o tema, é a utilização de mapas de percepção das condições locais produzidos por diferentes setores das comunidades envol-

vidas. Uma nova dimensão é assim incorporada à tradicional técnica participativa de mapas “mentais”, que integra as percepções da realidade ambiental com uma base de dados espaciais e, mais ainda, permite a utilização de técnicas tradicionais de SIG para analisar esses únicos e valiosos conjuntos de dados. A superposição de vários mapas que representam as diferentes percepções das várias formas de acesso e uso dos recursos permite que potenciais conflitos se tornem mais explícitos possibilitando um melhor entendimento das múltiplas realidades existentes em uma mesma comunidade.

2. Um SIG-P deve procurar incorporar a informação produzida pelos órgãos tradicionais de planejamento “de cima para baixo”. A integração entre as informações fornecidas pelas agências governamentais e as trazidas pela população por meio de seus mapas de percepção pode facilitar a identificação de erros nas primeiras, levando à sua correção e atualização, o que vai, certamente, aumentar a eficiência e a efetividade das políticas públicas nelas baseadas, além de facilitar o diálogo entre as comunidades e o Poder Público. Esta combinação de dados espaciais “perceptivos” (produzidos pelas comunidades) e “tradicionais” (produzidos pelo Poder Público) é essencial para o estabelecimento de um canal aprimorado de comunicação, tanto dentro das comunidades quanto entre elas e grupos externos a elas – como a administração pública local.

Pode-se dizer que os mapas representam uma linguagem visual mais universal. Como definem Tagg et. al. (apud CINDERBY, 2002), a informação produzida por um SIG-P facilita um maior entendimento mútuo e pode aprimorar as posições dos grupos e comunidades locais quando estes estiverem negociando com grupos e instituições externos.

A tomada de decisão em grupo relacionada com informações geográficas já existe há muito tempo. Entretanto, o interesse pela tomada de decisão ambiental participativa vem crescendo em importância à medida que mais pessoas passam a se preocupar com as questões ambientais, com o uso da terra e dos recursos naturais e, num sentido mais amplo, com a qualidade de vida urbana, passando também a defender que aqueles que são impactados pelas decisões devem fazer parte do processo de discussão

e tomada de decisão. A decisão é afetada por conflitos locais, cujas soluções passam pela participação de múltiplos atores (*stakeholders*) com uma imensa variedade de interesses e valores (JANKOWSKI; NYERGES, 2001).

Os SIGs são, essencialmente, suportes tecnológicos do planejamento ambiental e podem agregar agilidade, precisão e facilidade de visualização aos estudos, avaliações e simulações realizadas. O ganho em precisão e velocidade é de grande importância para a administração pública, que pode, pela utilização de SIGs, automatizar e aumentar a eficiência de tarefas rotineiras, monótonas e consumidoras de tempo. Contudo, não são, na verdade, instrumentos de planejamento, como são a aplicação de um tributo ou de um novo zoneamento (SOUZA, 2002).

As administrações municipais de pequeno e médio porte podem e devem utilizar tecnologias de baixo custo. Além disso, como coloca Souza (2002):

[...] a interface com o usuário deverá ser a mais amigável possível, para permitir que mesmo leigos tenham, em algumas circunstâncias, acesso ao ambiente de entrada e análise de dados e sejam capazes de compreender e acompanhar o que ali é feito. Dentro de uma perspectiva de compromisso com a democratização do planejamento e da gestão essa não é, deve-se convir, uma preocupação menor.

O grande desafio posto à utilização dos SIGs é seu conteúdo técnico que dificulta a participação, não apenas de leigos, mas também de técnicos que não dominem seus conhecimentos. Na utilização do sistema, é necessário buscar uma linguagem gráfica acessível que priorize a comunicação da informação, conforme mostra Dacey (1978, p.07): “[...] o mapa terá maior valor quanto mais se aproxime de uma relação biunívoca com seu esquema visual, em vez de com a superfície da Terra.” A importância do usuário do mapa e do sistema de informação não pode ser minimizada.

Antes, é ele o foco da construção do dado e por isso precisa ser incluído em todo o processo de elaboração e uso da informação.

O desafio é superar uma matriz inversa que existe entre o mapa técnico e a intensidade da participação. Esta matriz possui, de uma maneira geral, três linhas e três colunas (Figura 01). Temos, assim, três tipos de mapas:

1. O mapa técnico – de alta tecnologia e baixa participação pública – em geral produzido e utilizado pelas agências governamentais (planejamento de “cima para baixo”) e pelas empresas do setor privado;

2. O mapa participativo – pouco comum e elaborado de forma participativa por várias comunidades quando em um processo de tomada de decisão ambiental que demande a interação e a negociação de interesses espacialmente conflitantes para a obtenção de um consenso que seja benéfico para todos os envolvidos (negociação do tipo “ganha-ganha”). Do ponto de vista tecnológico, já agrega alguma tecnologia de processamento de dados, em especial na produção final do mapa, uma vez que a apresentação final é de extrema importância para a continuação do processo de tomada de decisão.

3. O mapa comunitário – é aquele produzido e utilizado no nível mais desagregado da escala, ou seja, a comunidade. Em geral é elaborado com ferramentas simples, de baixa tecnologia, e é utilizado para fins estratégicos comunitários. Na maioria das vezes, funciona como uma ferramenta de empoderamento.

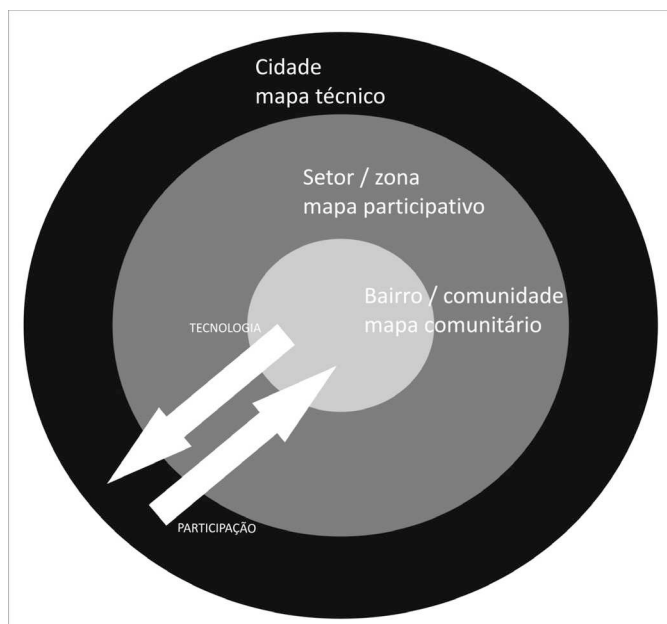


Figura 01 – Escala geográfica e tipo de mapa relacionado e a relação inversa entre uso de tecnologia e grau de participação

As três categorias podem tanto interagir e se complementar quanto existir simultaneamente e sem a menor interação entre elas, ou seja, podem ser desenvolvidos mapas técnicos, participativos e comunitários de uma mesma região sem que os mapeadores por eles responsáveis interajam ou, até mesmo, saibam do trabalho que os outros estão desenvolvendo.

Entre os mapas comunitários, podemos citar o Sistema Mapa Verde (*Green Map System* ou GMS) existente por todo o mundo, que tem promovido diferentes formas de empoderamento e de participação de comunidades no processo de mapeamento, apresentando potencialidades para o uso do mapa pelos próprios *map makers*. A seguir, discutiremos sua natureza a partir da aplicação da metodologia em vários lugares, em diferentes contextos e repercussões.

O sistema de mapas verdes: possibilidade para a Gestão Ambiental

O Sistema de Mapas Verdes, de mapeamento diferenciado, propõe o acréscimo de uma série de novos componentes à cartografia clássica. Entre esses novos componentes um chama muito a atenção: os mapeadores. Abrindo a comunidades e moradores a possibilidade de criarem um mapa do lugar onde moram, trabalham ou vivem, esse mapeamento pode revelar uma identificação e uma visão diferenciada dos locais mapeados. O envolvimento no projeto de mapeamento também supõe que uma visão dos problemas e soluções dos locais mapeados sejam apontados por quem convive direta e indiretamente no local.

Essa proposta faz com que os resultados preliminares do mapeamento possam ser discutidos por um grupo de pessoas diretamente afetadas pelo ambiente. Isso representaria e representa em alguns casos, como em Cuba (MELLO; ZUBER, 2002; BIDART et al., 2004), uma ferramenta de planejamento e conhecimento do lugar para as pessoas diretamente ligadas a ele. Também poderia dar aos mapeadores condições de se organizarem para discutir entre eles ou com o governo local mudanças e encaminhamentos necessários àqueles locais, como ocorreu no município de Jaú, cidade do interior do estado de São Paulo. Nessa localidade mais de mil crianças das redes municipal, estadual e particular de ensino produziram um Mapa Verde da cidade que serviu como ferramenta de negociação junto à prefeitura do município. Assim, esse sistema é, em essência, uma estratégia globalmente delineada e utilizada para identificar, promover e permitir a conexão entre os recursos das cidades.

O GMS foi iniciado pela *ecodesigner* Wendy Brawer e estimulado pela excelente resposta obtida pela publicação, em 1992, pela *Modern World Design* do Mapa Verde original de Nova York, que realçava os locais de interesse ambiental na cidade. Seus elementos e ícones foram desenvolvidos de forma colaborativa a partir de uma série de *workshops* iniciados em 1995,

A versão 3.0 do conjunto de ícones de Mapa Verde⁴, lançada em 2009, agrega os ícones em três grandes grupos: Modo de Vida Sustentável, Natureza e Cultura & Sociedade, sendo que cada um deles possui quatro categorias de ícones, incluindo, por exemplo, símbolos para eventos ou atividades relacionados com a mudança climática global, com o ativismo ambiental e com o empreendedorismo ambientalmente correto.

O grupo “Modo de Vida Sustentável” agrega os ícones nas seguintes categorias: (1) Economia Verde; (2) Tecnologia & Design; (3) Mobilidade; (4) Riscos & Desafios. Já o grupo “Natureza”, abrange as categorias: (5) Terra & Água; (6) Flora; (7) Fauna; (8) Atividades ao Ar Livre. Por sua vez, estão agrupados em “Cultura & Sociedade” os ícones relacionados com: (9) Características Culturais; (10) Informação Ambiental; (11) Justiça e Ativismo; (12) Serviços & Marcos Públicos.

A ideia principal por trás da utilização de ícones é de que exista um consenso com relação ao significado/sentido de cada símbolo, independentemente do país ou cultura em que ele seja utilizado, tornando a sua compreensão universal. Todavia, cada grupo de mapeadores possui a liberdade tanto de atribuir significados próprios e locais aos ícones já existentes quanto de desenvolver ícones próprios para identificar locais, atividades, características e situações locais que não sejam abrangidas pelo conjunto global de ícones. É possível também atribuir diferentes cores aos ícones – criando subcategorias de caracterização local – e organizar as legendas dos mapas da maneira que melhor convier aos seus elaboradores, o que dota o sistema de um componente dinâmico e participativo em sua gênese e difusão.

Dessa maneira, procura-se transformar os ícones de Mapa Verde em uma linguagem própria que reflita as questões locais de cada comu-

4 Disponível para download em: <http://www.greenmap.org/greenhouse/files/gms/Green_Map_Icons_v3_2p_PT-BR.pdf>.

nidade, mas conectando-as de uma maneira simples e direta às grandes questões regionais e globais, revestindo-os de um sentido mais amplo e gerador de um maior impacto enquanto ferramenta de mudança social. Isso potencializa o compartilhamento de experiências e de soluções de diagnóstico e gestão ambiental, tornando os mapas representações espaciais das percepções e das inquietações das pessoas em seu lugar, seja ele o bairro, a comunidade ou a própria cidade.

A utilização de ícones também facilita o processo de elaboração de Mapas Verdes locais, além de tornar mais fácil a sua utilização enquanto ferramentas de diagnóstico das questões locais e de empoderamento das comunidades que podem utilizá-los para desenvolver soluções das problemáticas mapeadas e para enfatizar e promover a manutenção das características positivas.

Em vista disso, podemos entender os Mapas Verdes como uma metodologia de mapeamento que promove a conexão entre os níveis mais locais de planejamento e ativismo – as comunidades – e os níveis mais abrangentes – como, por exemplo, as instituições governamentais de planejamento. Tudo isso faz deles uma poderosa ferramenta tanto de planejamento quanto de *advocacy* das comunidades, colocando-as em pé de igualdade ou até mesmo em posição privilegiada – em termos de conhecimento da realidade local – com relação aos técnicos governamentais ou à academia.

Dito de outra forma, os Mapas Verdes empoderam as comunidades que os elaboram e utilizam, permitindo-lhes conhecer em profundidade e riqueza de detalhes características próprias que as diferenciam – ou não – de outras comunidades próximas ou distantes, abrindo a possibilidade de uma maior e melhor participação pública nos processos de tomada de decisão – em especial relacionados com as questões socioambientais.

O lançamento, em junho de 2009, do *Open Green Map*⁵, plataforma interativa e online de mapeamento comunitário e participativo, vem contribuir de forma intensa para a disseminação da metodologia do Mapa Verde ao facilitar o processo de levantamento de dados e elaboração de mapas online, além de levar para um novo nível a interação, já que os mapas online disponíveis na plataforma são verdadeiras vias de mão dupla do ponto de vista da informação geográfica, ao servirem como fonte de informação para os visitantes e, ao mesmo tempo, ser possível sua alteração e aprimoramento pelos visitantes e usuários.

Com mais esse avanço, a metodologia se consolida como uma possibilidade real e concreta de popularização do uso da informação geográfica tanto por especialistas como por leigos. E os resultados dessa utilização já podem ser observados em diversos pontos do planeta.

5 Consultar: <<http://www.opengreenmap.org>>.



Figura 03 – Compost Green Map of Manhattan, primeira edição, 2006. Imagem pelo GMS.

município de Aichi no Japão⁷, onde as informações levantadas e disponibilizadas pelo projeto serviram para o desenvolvimento de sistemas legais de proteção das áreas de praia da região – ricas em biodiversidade e de fundamental importância para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas marinhos – do desenvolvimento e da ocupação por aterros sanitários.

Outros impactos gerados por projetos de Mapa Verde incluem a criação de um modelo colombiano de fortalecimento da qualidade do ensino em escolas públicas através da consolidação da conexão entre redes de educação ambiental e de desenvolvimento comunitário iniciado na cidade de Pereira⁸ e o desenvolvimento de rotas especiais para ciclistas – e da incorporação definitiva da bicicleta como meio de transporte urbano aos meios de planejamento urbano da cidade – em Tóquio⁹.



Figura 05 – Mapeadores do Urban Ecology Tokyo, Tama Art University. Imagem cedida pelo GMS.

7 Consultar: <<http://www.isemikawa.net>>.

8 Consultar: <<http://mapasescolares.blogspot.com>>

9 Consultar Urban Ecology Tokyo: <<http://www.urbanecology.jp/tokyo>>, Tokyo Earthday Bicycle Ride: <<http://www.urbanecology.jp/earthday> e <http://cyclingmap.jp/>>.

Estes são apenas alguns exemplos de como esta metodologia específica tem sido utilizada ao redor do mundo. A apropriação desta, ou de outras ferramentas de mapeamento comunitário que vão além da questão técnica da acurácia da informação espacial, pode e deve ser feita por agentes comunitários, acadêmicos ou tomadores de decisão. Enquanto metodologia apresenta-se como ferramenta de diagnóstico e gestão ambiental, no entanto, a forma de seu uso e de seus resultados deve ser decidida e orientada pela participação e decisão dos envolvidos.



Figure 06 - Mapa produzido pela Urban Ecology Tokyo, Tama Art University. Imagens cedidas pelo GMS.

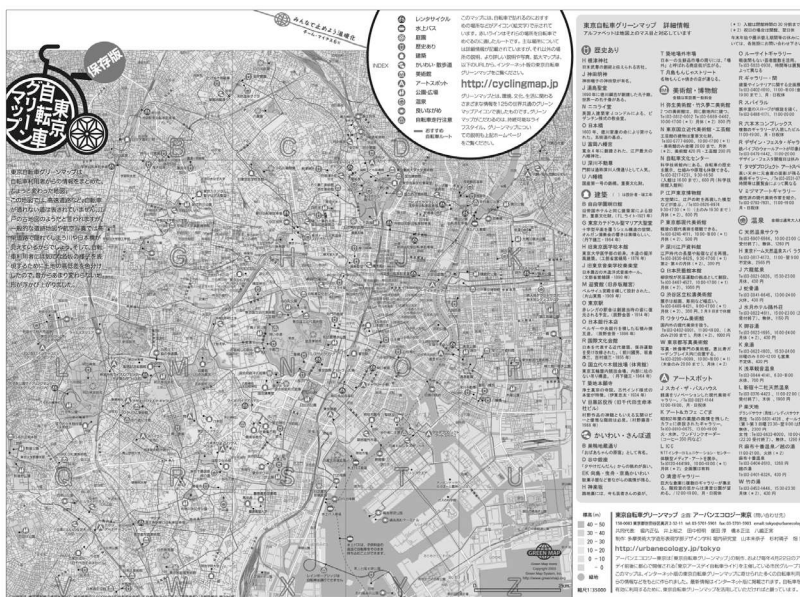


Figura 07 - Mapa produzido pela Urban Ecology Tokyo, Tama Art University. Imagens cedidas pelo GMS.

Considerações finais

Compreender a interação população-ambiente é fundamental para o sucesso da gestão ambiental. Diferentes grupos organizam-se e interagem em seu ambiente de forma particular, tornando importante o desenvolvimento de diagnósticos específicos de pequeno e médio alcance que permitam uma perspectiva qualitativa das questões ambientais.

O processo de mapeamento é em si uma atividade de empoderamento, mas não é apenas isso. Este autoconhecimento se converte em instrumento na forma do mapa e do conhecimento espacial e ambiental construído coletivamente. As possibilidades abertas pelas metodologias aqui discutidas e por tantas outras similares vislumbram horizontes de investigação, de planejamento e de gestão, em diferentes escalas. Tanto

podem ser utilizadas por ONGs ou associações, quanto por órgãos governamentais, conselhos municipais e até pela academia em pesquisas básicas. Estas metodologias permitem conectar o conhecimento experiencial (percepção e imaginação) às estruturas ambientais e sociais, tornando-as uma ferramenta transescalar de gestão do espaço.

Tanto o PPGIS quanto o Sistema Mapa Verde são metodologias de pesquisa e gestão que permitem compreender as territorialidades e o sentido do lugar. Conectam assim as várias faces da Geografia por reunir numa mesma abordagem os elementos da paisagem, as interações e interesses políticos e sociais, com as percepções e representações individuais e coletivas. Se há algo que estas metodologias permitem é pensar os locais estudados enquanto lugares vividos e territórios apropriados, significados e construídos em um devir histórico e geográfico. Qualquer análise ambiental não pode prescindir destes conhecimentos, já que toda proposta e intervenção envolvem a população que habita aquele ambiente e suas relações.

Referências

ARMSTRONG, M. P.; DENSHAM, P. J.; KEMP, K. **Initiative 17**: report from the Specialist Meeting on Collaborative Spatial Decision Making. Santa Barbara: National Center for Geographic Information Analysis. 1995.

BAILLY, A. S.; RAFFESTIN, C.; REYMOND, H. Les concepts du paysage: problématique et représentations. **L'Espace Géographique**, v.9, n.4, p.277-286, 1980.

BALCHIN, W. G. V. Graphicacy. In: _____. (ed.) **Geography**: an outline for the intending student. London: Routledge & Kegan Paul, 1970, p.28-42.

_____. Graficacia. **Geografia**. Rio Claro, v.3, n.5, p.1-13, abr. 1978.

BIDART, L; et al. El Mapa Verde: una herramienta de gestion ambiental. **Contribución a la educación y la protección ambiental**, vol. 5, 2004.

CHACON, M. **Principles of PPGIS for Land Conflict Resolution in Guatemala**. Geography Department, UCGIS Summer Assembly, 2003.

CHIAVENATO, I. **Teoria geral da Administração**. 4 ed. São Paulo: McGraw-Hill, Makron Books, 1993. 653 p.

CINDERBY, S. **Participatory Geographic Information Systems (GIS): the future of environmental GIS?**. Disponível em: <http://www.iapad.org/publications/ppgis/ppgis_the_future_of_environmental_gis.pdf>. Acesso em: 09 set. 2002.

CORRÊA, E. C. **Construção de um modelo multicritério de apoio ao processo decisório**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

COUCLELIS, H.; MONMONIER, M. Using SUSS to resolve NIMBY: how spatial understanding support system can help with the “not in my back yard” syndrome. **Geographical Systems**, v.2, p.83-101, 1995.

DACEY, M. F. Aspectos linguísticos dos mapas e a informação geográfica. **Boletim de Geografia Teorética**. Rio Claro: Ageteo, v.8, n.15, p.5-16, 1978.

DALBY, S.; MACKENZIE, F. Reconceptualising local community: environment, identity and threat. **Area**, v. 29, n. 2, p. 99-108, 1997.

DANA, P. H. Nicaragua’s “GPSistas”: mapping their lands on the Caribbean Coast. **GPS World**, p.32-41, set. 1998.

ENSSLIN, L., NETO, G. M.; NORONHA, S. M. **Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas**. Florianópolis: Insular, 2001. 296p.

GOULD, P.; WHITE, R. **Mental maps**. London: Penguin Books, 1974.

GREENHOOD, D. **Mapping**. Chicago: The University of Chicago Press, 1964. 289p.

JANKOWSKI, P.; NYERGES, T. **Geographic information systems for group decision making**. UK: Taylor & Francis Publishers, 2001.

JANKOWSKI, P.; STASIK, M. Design considerations for space and time distributed collaborative spatial decision making. **Journal of Geographic Information and Decision Analysis**, v.1, n.1, p.1-8, 1997.

JOHNSON, R. **Negotiating the Dayton Peace Accords through digital maps**. United States: Institute of Peace (USIP) Virtual Diplomacy Report, 25 February 1999.

KIMBLE, G. H. T. **A geografia na Idade Média**. Trad. Márcia S. de Carvalho. Londrina: Ed. da UEL, 2000. 353p.

KWAKU, K. P. A. Of intractable conflicts and participatory GIS applications: the search for consensus amidst competing claims and institutional demands. In: ASSOCIATION OF AMERICAN GEOGRAPHERS, **Annals...** v. 94, n. 1, p. 37-57, 2004.

LEMON, J. T. The urban community movement: moving toward public households. In: LEY, David e SAMUELS, Marwyn S. (eds.) **Humanistic geography: prospects and problems**. Chicago: Maaroufa Press, 1978. p.319-337.

MANSANO, S. R. V. Cartografias da paisagem psicossocial. In: MARANDOLA JR., Eduardo; FUSCALDO, Wladimir C.; FERREIRA, Yoshiya N. (orgs.) **Geografia, ciência e filosofia: interdisciplinaridade e interfaces de conhecimento**. Londrina: Edições Humanidades, 2002. p.76-78.

MARANDOLA JR., E.; MELLO, L. F. de. “Lugar” e “espaço de vida”: novos enfoques para o planejamento e a participação? In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE GEÓGRAFOS, 10, 2005, São Paulo. **Anais e Contribuições Científicas**. São Paulo: Depto. de Geografia, FFLCH/USP, 2005. [CD-ROM]

MARTINELLI, M. **Cartografia Temática**: caderno de mapas. São Paulo: Edusp, 2003. 161p.

MELLO, L. F. de; MARANDOLA JR., Eduardo. Life spaces, mobility and metropolis: dialogue with Geography. In: POPULATION INTERNATIONAL POPULATION CONFERENCE – IUSSP, 25, 2005, Tours. **Analles**: Tours: IUSSP, 2005. [CD-ROM]

_____.; ZUBER, R. W. Green Mapping and new patterns for promoting Community Sustainability in Schools and Communities. **International Journal of Curriculum and Instruction**, v.IV, n.1, p. 97-108, 2002.

MOLDAN, B. **Decision-Making Cycle**. In: SCIENTIFIC COMMITTEE ON PROBLEMS OF THE ENVIRONMENT – SCOPE. Sustainability Indicators: report from the project on indicators of sustainable development. 1997. Disponível em: <<http://www.icsu-scope.org/downloadpubs/scope58/>>. Acesso em: 25 jun. 2002.

NIEMEYER, A. M. de. Desenhos e mapas na orientação espacial: pesquisa e ensino de antropologia. **Textos Didáticos**. Campinas, n.12, 1994. 24p.

NOGUEIRA, A. R. B. Mapa mental: recurso didático para o estudo do lugar. In: PONTUSCHKA, Nidia N.; OLIVEIRA, Arioaldo U. de. (orgs.). **Geografia em perspectiva: ensino e pesquisa**. São Paulo: Contexto, 2002, p.125-131.

OLIVEIRA, L. de. Percepção e representação do espaço geográfico. In: DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Livia de. (orgs.) **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. São Paulo: Studio Nobel; São Carlos: Ed. UFSCAR, 1996, p.187-212.

_____. Que é geografia. **Sociedade & Natureza**. Uberlândia, ano 11, ns. 21-22, p.89-95, jan./dez. 1999.

_____. Os mapas na geografia. **Geografia**. Rio Claro, v.31, n.2, p.219-239, mai./ago. 2006.

PEUQUET, D. J. Representations of geographic space: toward a conceptual synthesis. **Annals of the Association of American Geographers**, v.78, n.3, p.375-394, set. 1988.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **The child's conception of space**. Trad. F. J. Langdon e J. L. Lunzer. New York: The Norton Library, 1967. 490p.

RAMBALDI, G.; CALLOSA-TARR, J. **Participatory 3-dimensional modeling: guiding principles and applications**. Los Baños, Filipinas: ASEAN Regional Centre for Biodiversity Conservation (ARCBC), 2002. 72 p.

RAMBALDI, G. et. al. Bringing the vertical dimension to the negotiating table: preliminary assessment of a conflict resolution case in the Philippines. **ASEAN Biodiversity**, v.2, n.1, p.17-26, 2002.

ROBINS, E. **A brief history of decision-making**. Technology Evaluation Corporation. Disponível em: <<http://researchlibrary.technologyevaluation.com/>> Acesso em: 21 ago. 2002.

SEAMON, D. Afterword: community, place, and environment. In: BUTTIMER, Anne; SEAMON, David (eds.). **The human experience of space and place**. London: Croom Helm, 1980. p. 188-196.

SOUZA, M. L. **Mudar a cidade**: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. 556p.

SRIMONGKONTIP, S. Building the capacity of watershed networks to resolve natural resource conflicts: Field experiences from the CARE Thailand Project. **Asia-Pacific Community Forestry Newsletter**, v.13, n.2, 2000.

TASSARA, E. T. de O.; RABINOVICH, Elaine P. A invenção do urbano e o poético: uma cartografia afetiva – Estudo sobre o bairro paulistano da Barra Funda. In: TASSARA, Eda T. de O. (org.) **Panoramas interdisciplinares para uma psicologia ambiental do urbano**. São Paulo: Educ; FAPESP, 2001. p.211-267.

THOMAS, H. et. Al. Locality, urban governance and contested meanings of place. **Area**, v. 28, n.2, p.186-198, 1996.

TUAN, Y. Images and mental maps. **Annals of the Association of American Geographers**, v.85, n.2, p.205-213, jun. 1975.

_____. **Espaço e lugar**: a perspectiva da experiência. Trad. Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1983. 250p.

WEINER, D.; HARRIS, T. M.; CRAIG, W. J. **Community participation and geographic information systems**. Disponível em: <<http://www.spatial.maine.edu/~onsrud/Spoletto/WeinerEtAl.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2002.

WOOD, D. Introducing the cartography of reality. In: LEY, David; SAMUELS, Marwyn S. (eds.). **Humanistic Geography**: prospects and problems. Chicago: Maaroufa Press, 1978, p.207-219.

WOOD, W. B. GIS as a tool for territorial negotiations. **IBRU Boundary and Security Bulletin**, v.8, n. 3. p.72-78, 2000.

WOOLDRIDGE, S. W.; EAST, W. G. **Espírito e propósitos da Geografia**. Trad. Thomaz Newlands Neto. Rio de Janeiro: Zahar, 1967. 189p.



VALORIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL E PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO

Ênio Alencar da Silva¹

Introdução

O objetivo das reflexões apresentadas neste texto é analisar as transformações na territorialidade urbana com a implantação e valorização de Áreas de Preservação Ambiental no espaço urbano de Dourados² a partir de 2001. A premissa é que a ideia corrente no mundo moderno acerca da necessidade de preservação do ambiente como um avanço civilizatório gera ações dos poderes da sociedade no sentido de promover práticas e normas consideradas adequadas para a relação sociedade-natureza, em busca de preservar esta última, que estaria sendo destruída pela ação do homem.

Concordando com Rodrigues (1998, p. 36) ao afirmar: “A questão ambiental dever ser compreendida como um produto da intervenção da sociedade sobre a natureza, diz respeito, pois, não apenas a problemas relacionados à natureza, mas às problemáticas decorrentes da ação social.”,

1 Geógrafo, membro do Laboratório de Pesquisas Territoriais (LAPET) e do Grupo de Pesquisa Território e Ambiente da Faculdade de Ciências Humanas da UFGD.

2 Cidade localizada na região sul do estado de Mato Grosso do Sul, com área de aproximadamente 72,5 km², 430 metros de altitude média, 22° 13' 16" S de latitude e 54° 48' 2" W de longitude. O município faz divisa, ao Norte, com Itaporã, Douradina, Maracaju e Rio Brilhante; ao Sul, com Ponta Porã, Laguna Carapã, Caarapó e Fátima do Sul; ao Leste, com Deodápolis; e a Oeste, com Ponta Porã.

este texto avança na análise de alternativas na produção do espaço urbano, especificamente aquelas relacionadas ao uso e conservação do ambiente, de acordo com Souza (2002, p. 42):

Considerar o meio ambiente e sua dinâmica é de fundamental importância na análise do espaço urbano tanto para compreender a problemática ambiental, em geral, quanto à incorporação da natureza e sua apropriação no processo e consumo do espaço urbano. Tratando-se ainda da problemática ambiental urbana, verifica-se que raramente a cidade é pensada como parte do ambiente natural onde está inserida, haja vista as formas pelas quais a sociedade se apropria da natureza e transforma seu espaço em mercadoria.

Na área de estudo definida – área urbana de Dourados, no Mato Grosso do Sul – são encontrados oito córregos: Laranja Doce, Córrego da Lagoa, Água Boa, Rego D'Água, Paragem, Chico Viegas, Olho D'Água e Engano. Todos estes córregos possuem nascentes dentro do perímetro urbano e pelas características da produção da cidade parcelas destes córregos foram incorporados à malha urbana de Dourados. A partir desta rede hidrográfica urbana ações de políticas públicas foram adotadas e possibilitaram mudanças no processo de produção do urbano.

Devido à valorização da questão ambiental o poder público municipal, na gestão³ 2001-2004 e 2005-2008, com o apoio do Poder Público Federal e da sociedade⁴, implantou-se medidas para a preservação do meio

3 Prefeito José Laerte Tetila.

4 Os moradores residentes em área de fundo de vale designada Área de Preservação Ambiental foram entrevistados por funcionários da Secretaria de Habitação, cadastrados no programa Habitar Brasil BID e removidos para os conjuntos habitacionais (Brasil 500 e Estrela Porã), nos quais receberam uma casa, submetidos a parcelas inferiores a R\$40,00 reais e/ou em forma de mutirão. Os que não tinham condições de pagar a parcela receberam gratuitamente da Prefeitura. Posteriormente deu-se início às obras para implantação do Parque Ecológico do Cachoeirinha e do Parque Ambiental Rego D'Água e ao processo de recuperação das áreas de fundos de vale.

ambiente através da elaboração e execução de projetos e análise de propostas de projeto que envolve quatro córregos da cidade (Laranja Doce; Água Boa; Rego D'Água e Paragem), transformando áreas de fundos de vale em Parques Ambientais (que corresponde a 9km²) proporcionando avanços na qualidade de vida da população que terá áreas específicas para o lazer e valorização de seus imóveis.

Estas áreas foram implantadas através de programas⁵ que incluem ações de recuperação dos fundos de vale, remoção de famílias, construção de casas populares, instalação de infraestrutura básica, acompanhamento social, educação ambiental⁶, construção de centro de geração de renda, esgotamento fluvial e implantação de cercamento nos fundos de vale (Prefeitura Municipal de Dourados, 2006).

A problemática ambiental está associada a vários problemas, destacando-se: a acentuada carência de moradia, o comprometimento das áreas de preservação ambiental, a deficiência de infraestrutura e de equipamentos sociais, a falta de emprego e carência dos setores de saúde e de educação (SOUZA, 2002, p. 42).

Alguns destes projetos estão em andamento e outros já foram “concluídos”; revitalização do Parque Antenor Martins; estruturação do Parque Arnulpho Fioravante, Parque Ecológico do Cachoeirinha; Parque Ambiental do Córrego Rego D'Água “Primo Vicente Fioravante”; demarcação do Horto Florestal e ainda estão sendo iniciadas ações para a criação

5 Programa HABITAR BRASIL/ BID e Projeto Renascer (18 de janeiro de 2005 iniciam o processo de remoção de famílias).

6 Programa realizado em 6 (seis) escolas municipais, localizadas próximas aos córregos do município: Weimar Torres, Elza Farias, Loide Bonfim, Januário de Araújo e Neil Fioravante (CAIC).

7 O Parque Urbano Antenor Martins foi revitalizado e entregue à população. Os moradores afirmam que não foram consultados antes ou depois da revitalização. A calçada externa do parque está em condição precária e inacessível para deficientes físicos.

do Parque Natural do Paragem (corredor verde) que vai ligar o Parque Urbano Arnulpho Fioravante ao Horto Florestal através do córrego Paragem. Em 1994 foi sugerida a proposta de projeto para implantação do Parque Ecológico Laranja Doce no córrego Laranja Doce efetivado apenas no papel.

O crescimento da cidade de Dourados (segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Dourados possuía em 2001, estimativa de 168.197 habitantes e em 2007, estimativa de 181.869 habitantes) exige medidas e aceleração no processo de recuperação ambiental, e pesquisas nesta área tornam-se essenciais para avaliação destes projetos e a produção do espaço urbano. As pesquisas sobre ambiente urbano são escassas, normalmente as análises desconsideram a natureza na cidade em função da ideia de natureza externa ao homem e constituída por elementos considerados naturais. A cidade com sua artificialização retira a chamada natureza do cotidiano entendida como elemento natural dado sobre o qual o homem atua na produção de seu desenvolvimento. A natureza na cidade aparece como risco, risco ambiental, que será controlado, minimizado através de técnicas consideradas adequadas.

Esta perspectiva de natureza no urbano aprofunda o distanciamento sociedade – natureza, ela é considerada como externa à cidade, confinada em Unidades de Conservação a serem visitadas, transformadas em atrativos turísticos.

Processo de criação de reservas e parques ecológicos

A sociedade moderna tem como base de estruturação para sua reprodução a pilhagem ambiental e a exploração do trabalho. O sucesso do desenvolvimento capitalista significa problemas socioambientais que na cidade aparecem com intensidade, pois envolvem centenas de pessoas alterando o cotidiano e produzindo a ideia de risco ambiental.

Em Dourados, Mato Grosso do Sul, o Poder Executivo Municipal, em sintonia com as normas da Constituição Federal, criou e organizou, em 2001, a Fundação Instituto de Planejamento e Meio Ambiente – IPLAN. Em 19 de dezembro de 2002, fez aprovar a Lei Complementar nº 055, para a efetivação da política ambiental do Município, portanto, o IPLAN passa a ser o responsável pelas atividades do planejamento urbano e as obrigações relativas ao meio ambiente.

Devido a esse fator, o Poder Executivo, através da Lei Complementar nº.081 de 28 de dezembro de 2004, transformou o IPLAN Com Autarquia em Instituto do Meio Ambiente de Dourados – IMAM, “com a finalidade de planejar, coordenar e executar as atividades de promoção da defesa, preservação, conservação, restauração e fiscalização do meio ambiente no território do Município de Dourados” (Prefeitura Municipal de Dourados, 2006).

Nesse contexto, compreendendo a preservação, a manutenção, a restauração, a recuperação do meio ambiente e a melhoria social, são criadas propostas de Parques Ambientais a serem implantados em áreas de fundos de vale delimitadas como Áreas de Proteção Ambiental⁸ conforme Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei 9.985/2000, Capítulo III (DAS CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO), art. 15,

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importan-

8 A Área de Proteção Ambiental é uma categoria de unidade de conservação relativamente nova. Sua implementação teve início na década de 1980, com base na Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981, que estabelece no art. 8: “Havendo relevante interesse público, os poderes executivos Federal, Estadual ou Municipal poderão declarar determinadas áreas dos seus territórios de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas, a proteção, a recuperação e a conservação dos recursos naturais”. (Disponível em: < http://www.ambiente.sp.gov.br/apas/oque_apas.htm >. Acesso em 04 jun. 2007).

tes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

§ 1o A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privada.

§ 2o Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3o As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4o Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5o A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

A principal legislação ambiental que visa à proteção das áreas que margeiam os corpos d'água (fundos de vales) é a Lei Federal 4.771/65, Código Florestal, alterada pela Lei n.º 7.803/89⁹,

“ Art. 2º .

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50

9 Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986. (Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7803.htm#art4>. Acesso em: 20 nov. 2008).

- (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- 4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- 5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d'água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.”

Em Dourados a questão ambiental relacionada à criação de Parques aparece na lei complementar n.º 008 de 05 de novembro de 1991, que dispõe sobre o zoneamento de uso do solo e sistema viário do município de Dourados.

No artigo 5º, item XI, destina-se como uma das zonas delimitadas na Planta de Zoneamento do uso do Solo a de Parques – Áreas Verdes e Fundos de Vale, permitindo o uso destas áreas para a implantação de infraestrutura pública destinada ao lazer/recreação e outros fins.

Dentre as políticas de preservação ambiental, o Poder Público delimita e normatiza as Zonas Especiais de Interesse Ambiental (ZEIA) de acordo com a Política Municipal de Meio Ambiente conforme consta no capítulo V, seção I, subseção I, artigo 12:

Art. 12.

As orientações para uso e ocupação do solo das Zonas Especiais

de Interesse Ambiental (ZEIA) deverão seguir as diretrizes desta Lei Complementar e as da Lei Complementar Municipal nº 55, de 19 de dezembro de 2002 (Política Municipal de Meio Ambiente - Lei Verde).

§1º. Todas as edificações em Zonas Especiais de Interesse Ambiental Urbanas (ZEIA - Urbana), demonstradas no ANEXO VII da Lei Complementar nº 072, de 30 de dezembro de 2003, deverão encontrar-se distantes 50,00m (cinquenta metros) das áreas alagáveis naturais, sejam estas mananciais com característica hídrica de nascente, afloramentos, leitos de córregos ou rios.

§2º. No caso de Zonas Especiais de Interesse Ambiental Rurais (ZEIA Rurais), demonstradas no ANEXO VIII da Lei Complementar nº 072, de 30 de dezembro de 2003, a área *non edificandi* por motivos ambientais, deverá ser definida conforme estabelece o Código Florestal Nacional e legislação aplicável.

§3º. Os parâmetros urbanísticos das Zonas Especiais de Interesse Ambiental Urbanas (ZEIAs Urbanas), são os constantes na Tabela 02- Parâmetros Urbanísticos do ANEXO VI da presente lei.

Outro instrumento legal de grande importância na proteção do meio ambiente em áreas urbanas é a Lei Municipal nº 72/2003, denominada Plano Diretor de Dourados na qual no Título VI (DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL), capítulo I (DOS OBJETIVOS), apresenta a Política Municipal de Meio Ambiente.

Art. 96 – A Política Municipal de Meio Ambiente será desenvolvida com os seguintes princípios:

I - O direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e a obrigação de defendê-lo e preservá-lo para as gerações presentes e futuras;

II - O planejamento e fiscalização do uso dos recursos naturais;

III - A gestão do meio ambiente com a participação efetiva da sociedade nos processos de tomada de decisões sobre o uso dos recursos naturais e nas ações de controle e defesa ambiental;

IV - A articulação e integração com as demais políticas setoriais e com as políticas federal e estadual de meio ambiente, bem como as dos Municípios contíguos, através de consórcios e ou comitês de bacias hidrográficas, para a solução de problemas comuns;

- V - O combate á miséria e seus possíveis efeitos causadores de degradação ambiental;
 - VI - A multidisciplinaridade no trato das questões ambientais;
 - VII - O uso racional dos recursos naturais;
 - VIII - O cumprimento da função ambiental, inclusa na função ambiental, inclusa na função social das propriedades urbanas e rurais;
 - IX - A educação ambiental como base transformadora e mobilizadora da sociedade;
 - X - O incentivo à pesquisa científica e tecnológica voltadas para o uso, proteção, conservação, monitoramento e recuperação do meio ambiente, com ênfase para aquelas que possam assegurar o desenvolvimento de práticas econômicas a partir do manejo sustentável dos recursos naturais presentes nos ecossistemas que cobrem o território municipal;
 - XI - A proteção da flora e da fauna e de seus habitats, incentivando a formação de corredores ecológicos;
 - XII - A proteção das áreas de preservação permanente; das Unidades de Conservação, das áreas de arborização urbana e de especial interesse ecológico; bem como daquelas ameaçadas de degradação;
 - XIII - A demarcação e proteção das áreas de mananciais do município, disciplinando o uso e a exploração dos recursos hídricos tendo as micro bacias hidrográficas como unidades territoriais de planejamento;
 - XIV - A responsabilidade civil objetiva, e administrativa do poluidor de indenizar pelos danos causados ao meio ambiente;
- A garantia de prestação de informações relativas às condições ambientais à população.
- Parágrafo Único – Lei especifica tratará da Política Municipal de Meio Ambiente.

De acordo com o que prevê o artigo 96, do Plano Diretor, foi sancionada a lei complementar nº 055, de 19 de Dezembro de 2002 (Regulamentada pelo Decreto Nº 3141, de 02 de Setembro de 2004, alterada pela Lei Complementar Nº 077, de 23 de Dezembro de 2004, e Lei Complementar Nº 095, de 22 de Dezembro de 2006) que dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente do Município de Dourados, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, instituindo o Sistema Municipal de Meio Ambiente, o Fundo Municipal de Meio Ambiente e dá outras

providências. Título II (DOS INSTRUMENTOS DA PMMA), capítulo I (DO PLANEJAMENTO AMBIENTAL), seção II (DOS ESPAÇOS TERRITORIAIS ESPECIALMENTE PROTEGIDOS), artigo 15,

Artigo 15 - São Unidades de Conservação Municipais:

I - Reserva Biológica - com a finalidade de preservar ecossistemas naturais ímpares;

II - Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE - aquelas inferiores a 5 ha., que possuem características naturais extraordinárias ou que abrigam exemplares raros da biota, exigindo, pela sua fragilidade, cuidados especiais de proteção por parte do poder público;

III - Parques Municipais - com a finalidade de preservar os atributos excepcionais da natureza conciliando a proteção integral da flora, da fauna e das belezas naturais com atividades de pesquisa científica, educação ambiental e recreativa;

IV - Estações Ecológicas - áreas de valor ecológico excepcional onde só são admitidas pesquisas científicas;

V - Horto Florestal - área pública, destinada à reprodução de espécimes da flora; a projetos de experimentação científica e paisagismo, bem como à visitação para lazer e turismo, à educação ambiental e à pesquisa científica;

VI - Áreas de Proteção Ambiental - APA's - compreendendo áreas de domínio público e/ou privado são destinadas a compatibilizar a exploração dos recursos naturais com sua conservação e preservação, dotadas de atributos bióticos, estéticos ou culturais, para a melhoria da qualidade de vida da população local;

VII - Áreas de Interesse Especial - AIE's - destinam-se às atividades de turismo ecológico e educação ambiental podendo também compreender áreas de domínio público e privado;

VIII - Reservas Extrativistas - áreas de domínio público, objeto de manejo sustentado dos recursos naturais pelas populações tradicionais;

IX - Monumentos Naturais - destinados a proteger e preservar ambientes naturais em razão de seu interesse especial ou características ímpares tais como queda d'água, cavernas, formações rochosas e espécies únicas de fauna e flora, possibilitando atividades educacionais de interpretação da natureza, pesquisa e turismo;

§ 1º - Outras categorias de manejo das Unidades de Conservação

poderão ser criadas de acordo com as necessidades de preservação e conservação das áreas do Município.

§ 2º- O Poder Público estimulará a criação e manutenção de Unidades de Conservação privadas, desde que suas características assegurem funções ecológicas relevantes, bem como a prática de pesquisa científica e educação ambiental, observando-se na zona urbana as exigências e diretrizes do Plano Diretor.

§ 3º- O Poder Público Municipal, deverá estudar possibilidades de redução, descontos ou isenção do IPTU para incentivar, quando em zona urbana, a criação das áreas referidas no parágrafo anterior, bem como, de outros mecanismos de incentivo financeiro para os particulares que vierem a assumir tarefas ambientais consideradas relevantes pelo IPLAN.

§ 4º - O Horto Florestal do Município manterá acervo de mudas da flora típica local, priorizando espécies arbóreas raras e em extinção, bem como aquelas dotadas de alto valor econômico, para projetos públicos e comunitários de arborização ou exploração sustentável das florestas.

O município vem legislando no âmbito de sua competência e trabalha ainda na criação das leis específicas para os Parques e planos de manejo para regulamentação e classificação do grupo de Unidade de Conservação pertencente. Atualmente apenas está estabelecida a Lei nº 2.802 de 21 de novembro de 2005, que institui o “Parque Natural do Paragem”,

Art. 1º - Fica instituído o PARQUE NATURAL DO PARAGEM com área de 157.962,64 m² (cento e cinquenta e sete mil, novecentos e sessenta e dois vírgula sessenta e quatro metros quadrados) nas áreas determinadas pelos imóveis objetos das matrículas nºs 61.934, 64.529, 62.736 e nº 62.733, com a finalidade de:

- I – preservar a diversidade biológica e os ecossistemas naturais, admitindo-se apenas o uso indireto e controlado dos recursos;
- II – proteger espécies raras, endêmicas, vulneráveis ou em perigo de extinção da fauna e flora nativas, reduzindo-se o seu manejo ao mínimo indispensável;
- III – proteger belezas cênicas;
- IV – preservar os recursos da biota;

V – propiciar a pesquisa científica, estudos e educação ambiental;
VI – contribuir para o monitoramento ambiental, fornecendo parâmetros relativos a áreas pouco afetadas pela ação humana;
VII – favorecer o turismo ecológico e a recreação em contato com a natureza através do aproveitamento de atividades recreativas e demonstrações práticas dos princípios de conservação; e,
VIII – proteger recursos hídricos.

Art. 2º - O Parque Natural do Paragem deverá ser dotado de infraestrutura para atender a propósitos científicos, educacionais e recreativos, previstos no art. 1º desta lei.

Art. 3º - A implantação e gestão do Parque Natural do Paragem é de competência do Instituto do Meio Ambiente de Dourados – IMAM, sob a supervisão da Secretária de Planejamento de Meio Ambiente – SEPLAN, ou em caso de extinção do referido Instituto, do órgão que vier a substituí-lo na esfera administrativa.

Art. 4º - O Parque Natural do Paragem fica sujeito ao regime de proteção estabelecido pela legislação ambiental, não podendo ser reduzido, parcelado, ou destinado a outro fim, devendo ser gravado em perpetuidade para fins de conservação da biodiversidade.

Art. 5º - O IMAM fica autorizado a celebrar acordos ou convênios com pessoas físicas e jurídicas, públicas ou privadas, e organizações não governamentais, sediadas no Município e legalmente constituídas, com vistas à implantação do parque, ao desenvolvimento das atividades estabelecidas no Plano de Manejo Ambiental do Parque e a realização de pesquisas e estudos técnicos e científicos.

Art. 6º - O IMAM poderá receber recursos ou doações de qualquer natureza, nacionais ou internacionais, com ou sem encargos, provenientes de organizações privadas ou públicas ou de pessoas físicas que desejarem colaborar com sua conservação.

Art. 7º - O IMAM deverá, no prazo de até (02) dois anos, elaborar o Plano de Manejo Ambiental do Parque Natural do Paragem.

Art. 8º - São proibidas no Parque Natural do Paragem quaisquer atividades ou modalidades de utilização em desacordo com seus objetivos, com as diretrizes de seu Plano de Manejo e seus regulamentos.

Parágrafo Único – Até que seja elaborado o Plano de Manejo Ambiental, todas as atividades e obras a serem desenvolvidas no Parque devem se limitar àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger.

Art. 9º - Esta Lei entrará em vigor na data da sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.
Dourados, 21 de novembro de 2005.

A referida lei até o momento não foi suficiente para garantir as finalidades propostas, as ações são no sentido de implantação de um “corredor ecológico” no interior da malha urbana. O Parque ainda está em processo de implantação, com algumas obras sendo executadas e outras ainda em andamento.

Portanto, as ações do poder público municipal são de criar normas e implantar uma estrutura organizativa que considere a conservação ambiental na política de produção do urbano.

Estágio de implantação e área de abrangência das áreas de preservação ambiental

Dos oito córregos localizados no perímetro urbano, está situado ao norte o córrego Laranja Doce, no qual existe a proposta de projeto para a implantação do Parque Ecológico Laranja Doce; ao sul há pelo menos três córregos em áreas caracterizadas como de fundos de vale (Córrego Água Boa, Rego D'Água e Paragem) e da mesma forma existem projetos e propostas de projetos para a implantação de Parques Ambientais com a possibilidade de serem conservados (ver mapa 01, página 120).

O poder público municipal, através do Projeto Renascer / Programa Habitar Brasil – BID, removeu 400 famílias para dar lugar à implantação do Parque Ecológico do Cachoeirinha, localizado na região sul da cidade no entorno do córrego Água Boa. Outras iniciativas foram realizadas, como: o término da terceira etapa de implantação do Parque Ecológico do Rego D'Água, que está localizado na parte sul do córrego Rego D'Água próximo ao córrego Água Boa e a retomada da proposta de projeto para a implantação do Parque Natural do Paragem, localizado em toda a exten-

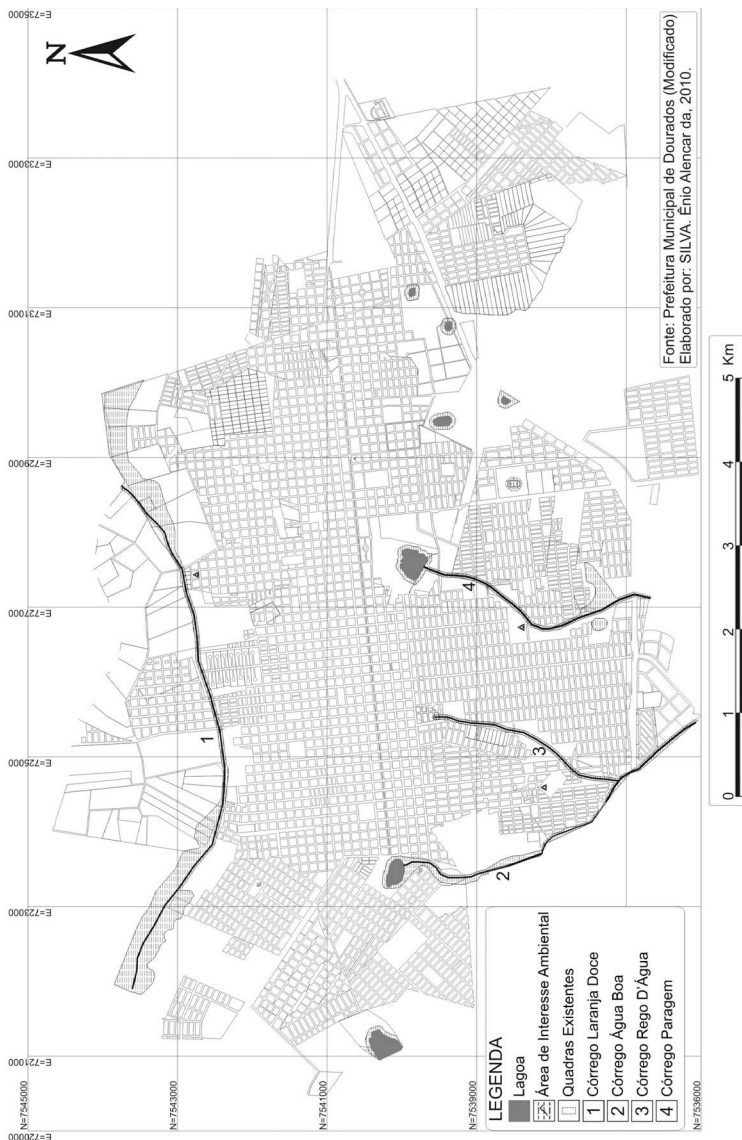
são do Córrego Paragem dentro do perímetro urbano ligando o Parque Arnulpho Fioravante localizado na região leste, no centro da cidade (com 74 hectares, que inclui um grande lago) ao Horto Florestal, localizado na região sul, no qual já estão sendo elaborados projetos para o cercamento e ampliação, visando transformar a área em uma Unidade de Conservação.

A desapropriação e transformação da área em um Horto Florestal não impediram que “agressões ao meio ambiente” continuassem a ocorrer no local que hoje se encontra sem um plano de manejo com suas nascentes desprotegidas.

Na região oeste está situado o Parque Antenor Martins, com 33 hectares (incluindo também um lago), o qual foi revitalizado no ano de 2003.

A cidade necessita de políticas públicas que visam recuperar as nascentes dos córregos e implantar mecanismos para a sua preservação. A existência de um Plano Diretor elaborado recentemente com a participação da população teve a pretensão de garantir para Dourados um futuro com melhores condições de moradia e bem estar social além da preservação de áreas de proteção permanente. Até o momento, o Plano Diretor está sendo aplicado em parte, mas de maneira geral a legislação ambiental não é atendida na cidade, como por exemplo, a preservação de nascentes e córregos com suas matas ciliares e áreas de inundação.

MAPA 1 - PERÍMETRO URBANO DA CIDADE DE DOURADOS-MS



Mapa 01 - Área de abrangência/localização das Áreas de Preservação Ambiental dentro do perímetro urbano de Dourados-MS.

Fonte: Prefeitura Municipal de Dourados (Modificado).

Elaborado por: SILVA, Ênio Alencar da, 2010.

- Parque Arnulpho Fioravante

Localizado próximo à área central da cidade de Dourados, tendo como limite ao norte o Jardim Cabeceira Alegre, ao sul o Bairro Izidro Pedroso, a oeste a Vila Helena, Vila Sulmat, Bairro Santo André e Jardim Del Rey e a leste a Vila Industrial e Vila Santa Catarina. O Parque está em fase de implantação e esperando aprovação do pré-projeto. Até o momento a prefeitura municipal fez o cercamento da área, limpeza de terreno, plantação de mudas de árvores nativas através do projeto de Educação Ambiental e a instalação quiosques.

Dentro do Parque está instalado o Batalhão da Polícia Militar Ambiental e Polícia Militar Montada em parceria com a Secretaria de Segurança Pública.

No ano de 2008 foi construída e entregue a sede do Instituto de Meio Ambiente Municipal e da Guarda Municipal “que vão atuar na proteção da natureza e das pessoas que freqüentam o Parque Arnulpho Fioravante”.

Conforme a Prefeitura Municipal de Dourados¹⁰,

Além das sedes do IMAM e da Guarda Municipal, o próximo investimento no Parque Arnulpho Fioravante será a construção de um mini-ginásio de esportes na praça Baltazar anunciado pelo prefeito Laerte Tetila durante a solenidade e que terá recursos viabilizados pelo deputado federal Carlos Biffi.

O cercamento do parque já está em fase de conclusão com a instalação dos portões e na próxima semana deve sair à decisão sobre a liberação de recursos para o monumento de 15 metros que será instalado perto do lago do parque Arnulpho simbolizando dois peixes da espécie Dourado. “Imagina você que um superposte tem 12 metros. Então esse monumento do peixe vai ser um ponto tu-

10 “Parque de Dourados ganha mais segurança com Guarda Municipal”. Disponível em: <<http://www.dourados.ms.gov.br/Default.aspx?Tabid=57&ItemID=19727>>. Acesso em: 30 ago. 2008.

rístico interessante para recepcionar quem chega pela cidade pelo Terminal Rodoviário e quem frequenta o shopping. O Parque Arnulpho será mais um belíssimo cartão de visitas de Dourados”, projetou Tetila.

O pré-projeto do Parque Arnulpho Fioravante prevê a instalação de setores para eventos educativos, contemplativos, de esporte e de lazer ativos. Para isso sugere a instalação de diversos equipamentos como playground, pistas de caminhada com circuitos diferenciados no entorno do lago, pedalinho, concha acústica, biblioteca, centro de informação e pesquisa, quiosques para piquenique, campo de futebol, quadras poliesportivas, pistas de *skate* e de *biciross*, com características para receber disputas nacionais, arquibancadas, equipamentos de ginástica, e pista de equoterapia onde serão desenvolvidos os programas “Cavalgando para o Futuro” e “Equoterapia da PM”, que atendem crianças portadoras de deficiência. Para impedir o assoreamento do lago podem ser criadas lagoas de decantação e, com o objetivo de desafogar a pressão do trânsito na região estão previstas ciclovias, estacionamentos perimetrais e vias parque de 24 metros de largura.

- Parque Natural do Paragem

Localizado no Jardim Colibri, entre as ruas Frei Antonio e BR 163, margeia o córrego de mesmo nome que nasce no Parque Arnulpho Fioravante próximo ao Terminal Rodoviário.

O novo parque a ser implantado, segundo a Prefeitura Municipal de Dourados é uma área de proteção ambiental com 15,7 hectares que terá área de lazer para a população e espaço para pesquisa científica. O parque terá guarita e pórtico de entrada, trilha ecológica, pontes, sinalização interna e a preservação das nascentes.

Conforme notícia publicada no site da Prefeitura Municipal de Dourados no dia 28 de julho de 2007¹¹,

11 Dourados terá mais recursos para o Parque do Paragem. Disponível em: <<http://www.>

[...] A Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, será a grande parceira da Prefeitura na manutenção da Unidade, que servirá como laboratório de pesquisas para seus alunos e também para os alunos da Rede Municipal de Ensino - REME, que poderão ter aulas de educação ambiental no local, uma vez que será construída uma trilha ecológica.

Para o início do projeto estão previstas a instalação de uma estrutura que abrigará um laboratório com herbário e insetário, além de instalações administrativas. Com a implantação do Parque, os imóveis na região que engloba a área atrás do Jardim Colibri, alcançando a população dos bairros Izidro Pedroso, Parque dos Coqueiros, Canaã III, Terra Roxa, Água Boa, entre outros tende a ser valorizado.

- Horto Florestal

A Prefeitura vai implantar o Horto Florestal¹² em área de 17 hectares, localizada nas proximidades dos Jardins Colibri e Flamboyam, fazendo frente à Rua Manoel Rasselen, e irá preservar a mata nativa existente no local.

Serão feitos cercamento, trilha ecológica com 1.908 metros lineares, portal de entrada, centro administrativo, miniauditório para 60 pessoas e implantação de todos os equipamentos necessários à manutenção e preservação do horto.

Dentro do projeto também será implementado o plantio nas áreas desmatadas, a recuperação e preservação das espécies nativas vegetais em extinção e a identificação e catalogação das mesmas.

Segundo dados da Prefeitura Municipal de Dourados, a unidade que abriga nascente e que tem um trecho do córrego Paragem em seu

dourados.ms.gov.br/Default.aspx?Tabid=57&ItemID=8585>. Acesso em: 15 jul. 2008.

12 Área pública decretada como Horto Florestal pelo Decreto Municipal nº323, de 20 de setembro de 1999. Áreas ao entorno do Horto Florestal foram desapropriadas pelo decreto municipal nº329, de 20 de setembro de 1999 (PLOTSKI, 2005, p. 16).

terreno está sendo reflorestada ampliando o espaço de área verde que hoje possui apenas um quinto de sua vegetação natural.

Para o início do projeto estão previstas a instalação de uma estrutura que conterà um laboratório com herbário e insetário, além de instalações administrativas. A Universidade Federal da Grande Dourados está firmando parceria com a Prefeitura Municipal na manutenção da Unidade, que servirá como laboratório de pesquisas para seus alunos e também para os alunos da Rede Municipal de Ensino – REME, que poderão ter aulas de educação ambiental no local, uma vez que será construída uma trilha ecológica.

Estão previstos investimentos de R\$ 300 mil para a construção do prédio central, R\$ 200 mil para o cercamento, R\$ 40 mil para a sinalização do local e mais R\$ 60 mil para compras de materiais e outros equipamentos. A primeira fonte de recursos serão as compensações das empresas do setor sucroalcooleiro, que segundo a lei devem compensar o município onde estão se instalando com 5% do valor investido em projetos voltados para o meio ambiente. As obras devem ser iniciadas com o cercamento da área de 15,5 hectares, com recursos de mais de R\$ 173 mil provenientes do fundo (Prefeitura Municipal de Dourados¹³).

O Horto Florestal municipal será transformado em uma Unidade de Conservação Ambiental do Paragem. A obra que tem um valor estimado em R\$ 600 mil será implantada graças a uma lei municipal de 2005 que prevê o cadastramento do local como área contínua de preservação ambiental junto à Central Nacional de Unidades Ambientais.

De acordo com suas características e com base na Lei nº 9.985 de 18 de junho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC e dá outras providências, a

13 Disponível em: <<http://www.dourados.ms.gov.br/Default.aspx?Tabid=841&ItemID=13678>>. Acesso em: 20 jul. 2007.

mesma se enquadra no grupo de Unidades de Proteção Integral, categoria de Parque Natural Municipal que tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, na recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (PLOTSKI, 2005, p. 15).

Através das leis e da necessidade de preservação ambiental a Prefeitura Municipal de Dourados e a Universidade Federal da Grande Dourados celebraram um convênio técnico-científico e cultural entre as duas instituições que prevê um intercâmbio de serviços entre as duas instituições. Foi assinado ainda um convênio que transforma a região do antigo Horto Florestal Municipal na Unidade de Conservação Urbana do Paragem, projeto que espera ser levado adiante pelas instituições citadas.

Estas ações, a criação de Parques e normas que regulamentam a produção do espaço urbano tendo como base o ambiente, apresentam-se como algo novo na estruturação urbana de Dourados, constituindo uma produção do espaço diferenciada em relação ao que vinha sendo realizado.

- Parque Antenor Martins

Localizado no Jardim Flórida entre a Av. José Roberto Teixeira e a Rua Antônio Emilio de Figueiredo. O Parque é fruto do projeto urbanístico desenvolvido pela equipe de Jaime Lerner, na década de 1970. A área foi desapropriada e incorporada ao patrimônio público, administrada pela Prefeitura Municipal de Dourados.

O Parque Antenor Martins¹⁴ foi inaugurado no ano de 1985, tendo como denominação Centro Poli-Esportivo Recreativo (CEPER do Flóri-

14 O nome do Parque Antenor Martins foi escolhido como forma de homenagear um dos pioneiros da cidade de Dourados. Antenor Martins nasceu na cidade de São Luiz Gonzaga, Rio Grande do Sul, no ano de 1890 e veio para Dourados por volta de 1923. Agropecuarista, assumiu provisoriamente o comando das forças governamentais por ocasião da Revolução de 1932. Veio a falecer em Dourados no ano de 1974.

da). No ano de 2003 o Parque começou a ser revitalizado sendo delimitado e cercado; o lago e as “dezenas” de nascentes do córrego Água Boa “foram despoluídos”¹⁵. Na primeira etapa, foram feitos trabalhos como cercamento, roçada, limpeza, melhoria da iluminação pública, sinalização do lago, colocação de aves palustres e peças ornamentais da fauna pantaneira.

O Parque tem área de 7.700m², conta com uma infraestrutura voltada principalmente para o lazer, e possui um lago “grande” onde são realizados constantemente campeonatos de pesca e passeio em pedalinhos. Ao redor do lago foi construída uma pista de caminhada de 588 metros de comprimento e quatro metros de largura. A pista foi construída com material pré-mistura frio – PMF, produzido na usina douradense. Dispõe ainda de dois campos de futebol¹⁶, uma concha acústica com capacidade para 400 pessoas sem cobertura, quatro quadras poliesportivas e duas quadras de areia, sem estrutura específica (geralmente usadas para jogo de Vôlei), têm instalado um posto da Guarda Municipal e um do 3º Batalhão da Polícia Militar – ROTAÍ. Também foram construídos uma pista de caminhada em torno do lago, dez banheiros, uma tenda para apresentações e um coreto para pequenos eventos.

O Parque já abrigou grandes eventos como o Verão Dourados. Mesmo depois da revitalização é possível ver que nas margens do córrego dentro do Parque não existe mata ciliar suficiente para conter a erosão, e que a proteção contra a erosão está presente apenas com capins e grama que não impedem os processos erosivos nos quais já se faz presente. Isso

15 A proteção ambiental do Parque Antenor Martins e do córrego Água Boa, dentre outros, fica sobre o encargo da legislação Ambiental Municipal, que através do Instituto de Planejamento e Meio Ambiente fiscaliza as áreas delimitadas como de preservação ambiental.

16 A Prefeitura de Dourados, através da Fundação Cultural e de Esportes (FUNCED), está estudando a possibilidade de transformação do campo de futebol suíço do Parque Antenor Martins num campo oficial possibilitando a realização de campeonatos.

mostra uma grave falha do projeto de revitalização da nascente deste importante córrego.

Outro ponto crítico que pode ser percebido diz respeito à obra considerada como “canal de pedra” (Rua Aziz Rasselen, entre a Avenida Marcelino Pires e Avenida Joaquim Teixeira Alves), construído ao lado do Parque para evitar o assoreamento do lago que provocava enxurrada e deixava as casas inundadas nos dias de chuva. Com a obra, algumas nascentes do córrego Água Boa foram desviadas e interligadas junto à galeria de água que mais parece um “esgoto a céu aberto”, além de impedir a absorção da água no solo devida ao concreto.

Através de recursos do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) já foi elaborado e apresentado o projeto que irá beneficiar as famílias das regiões do Jardim Clímax, BNH IV Plano e Parque Antenor Martins, que inclui a reurbanização, o asfaltamento de uma avenida que irá interligar a região do Jardim Clímax aos conjuntos habitacionais Estrela Porã I e II e Jardim Novo Horizonte, beneficiando o acesso entre a região sul e oeste, através da via expressa.

Segundo notícia publicada no site da Prefeitura Municipal de Dourados no dia 01 de agosto de 2007¹⁷,

O projeto de revitalização de mais um trecho do Córrego Água Boa, com implantação de um parque linear e uma avenida em suas margens vai acabar com quase 30 anos de dificuldades para um grupo de 40 famílias que nestas três décadas criou filhos e agora os netos, em área de risco no Jardim Clímax.

A idéia da Prefeitura é transformar o Antenor Martins na maior área de preservação ambiental e lazer para a população, o que de fato é

17 Disponível em: <<http://www.dourados.ms.gov.br/Default.aspx?Tabid=523&ItemID=14401>>. Acesso em: 01 jan. 2008.

necessário, até o presente momento, o que era para ser parte do Parque e/ou Rua Aziz Rasselen entre a Avenida Joaquim Teixeira Alves e Rua Antônio Emilio de Figueiredo, esta servindo como moradia para pessoas que não tem condições de pagar por uma moradia melhor, vivendo assim em situação sub-humana, a falha na execução dos projetos, no que diz respeito ao que é proposto e o que é executado, deixa a “sociedade excluída” morando em situação degradante.

- Parque Ecológico do Cachoeirinha

Situado na região sudoeste da cidade, o Parque Ecológico está em fase de implantação. A Prefeitura beneficiou aproximadamente 409 famílias com a transferência para o conjunto habitacional Estrela Porã, onde cada família recebeu uma casa de 43,7m² em terreno de 220m², e em seguida removeu os barracos em pontos de invasão, demarcando a área do Parque (2.500 metros separando a avenida do Parque), que terá cerca de oito hectares, galerias de águas pluviais, pavimentação (Rua Barão do Rio Branco 2,5 metros lineares) e saneamento básico.

O Parque Ambiental e a via marginal beneficiarão mais de três mil famílias que moram na região, além das transferidas para o conjunto habitacional. Foram realizadas pesquisa socioeconômica e a conscientização dos moradores antes das remoções através do Programa Habitar Brasil BID.

Segundo moradores, existe falha na implantação do projeto, o que era para trazer melhorias para a população local, de certo modo gerou mais transtornos, a falta de melhor planejamento e consulta à população que vive cotidianamente no local faz com que as obras sejam implantadas por um “modelo” que não atende à realidade de cada local/região onde está sendo implantado. Os moradores alegam ter informado o Poder Público Municipal, para implantar a ponte que liga o Bairro BNH IV Plano à Vila Cachoeirinha com tamanho maior do que estava sendo implantado

conforme o projeto, e também aumentar os “tubos” que passam na BR 163, visto que os mesmos não conseguem escoar toda a água proveniente das chuvas. Várias manifestações foram feitas na Prefeitura, mas até o presente momento não foi tomada nenhuma providência para aumentar a ponte e os tubos que passam na BR 163 para melhor escoamento da água pluvial.

- Parque Ambiental do Córrego Rego D'Água “Primo Vicente Fioravante”

Para que se iniciassem as obras no Parque Rego D'Água¹⁸, a Prefeitura Municipal de Dourados removeu as famílias ribeirinhas de fundos de vale (área alagadiça) ao entorno do córrego rego D'Água da área próxima à Vila Adelina, onde viviam 122 (cento e vinte e duas) famílias divididas em três áreas de favela (vivendo em condições sub-humanas) ao longo do córrego. Dezenove famílias foram removidas para o conjunto Estrela Poravi, 47 (quarenta e sete) famílias para o conjunto Estrela Hory e 56 (cinquenta e seis) famílias para o Conjunto Habitacional Brasil 500¹⁹ localizado próximo à área de remoção (zona sul da cidade).

Após a remoção das famílias, iniciaram os serviços de implantação de galerias para esgotamento das nascentes e escoamento das águas das partes mais altas (este projeto ainda está em fase de implantação). Na primeira fase das obras foram realizadas a microdrenagem, patrulhamento

18 A implantação do Parque Ambiental do Córrego Rego D'Água era uma reivindicação constante dos ecologistas douradenses, entre eles o ambientalista Primo Fioravante, que hoje empresta seu nome ao projeto. As obras tiveram início em agosto de 2004, sendo que a primeira etapa foi entregue em 9 de dezembro de 2005. O objetivo do Parque é garantir lazer a cerca de 40 mil pessoas, residentes em 22 bairros localizados entre o Grande Itália e o Jardim Água Boa.

19 “Parcela significativa das 56 (cinquenta e seis) famílias que residem no conjunto Brasil 500 não possui nenhum tipo de renda comprovada, trabalha fazendo “bicos” ou recebe ajuda do governo como, por exemplo, Programa Bolsa Escola, Programa Cesta Básica, etc.” (CASTRO, 2005, p. 27-28).

e todos os procedimentos necessários para o andamento de 3.765m² de perimetral à margem do córrego que ligará a Rua Pureza Carneiro Alves, do bairro Adelina Rigotti ao bairro BNH 4º Plano.

Atualmente, o Parque ainda está em fase de implantação. O projeto prevê a estruturação das áreas de lazer como pistas de caminhada e quadras esportivas e a revitalização da mata ciliar de toda extensão do córrego dentro do perímetro urbano (através do projeto de paisagismo) que corta cerca de 20 bairros da cidade, garantindo a preservação ambiental do manancial e beneficiando cerca de 40 mil pessoas com uma nova opção de lazer.

A questão do lazer relacionado à implantação dos parques urbano-ambientais

Os parques urbano-ambientais que estão sendo implantados em Dourados, enquanto espaço de uso público, permitem o desenvolvimento de atividades educativas, culturais, recreativas, descanso ao ar livre e visitação, consolidando-se como uma possibilidade de suprir uma das grandes deficiências da cidade, que é a falta de áreas de lazer públicas.

Os parques implantados e a serem implantados pelo Poder Público Municipal estão localizados em pontos que favorecem ou deveriam favorecer a comunidade local, pois todos possuem equipamentos que atraem os visitantes, como quadras de esporte e áreas de descanso. Esses bens e serviços são considerados fatores que contribuem para que o Parque seja divulgado e visitado pela população local, sendo constatado que contribuem para a valorização destas áreas pela sociedade.

Nos projetos analisados, a intenção do Poder Público Municipal de Dourados ao implantar os parques urbano-ambientais é de conservação ambiental associada à implantação de áreas de uso público.

No entanto, o que se vê é um processo de exclusão da população mais pobre no acesso aos parques urbanos de uso público, pois o entorno

das áreas verdes tem sido ocupado por pessoas de melhor poder aquisitivo em relação às famílias que foram remanejadas para outras áreas. O processo de valorização dos imóveis (valor do imóvel para venda e aluguel) faz com que poucos continuem no local onde moram.

Nas pesquisas realizadas fica evidente que a população aprova a implantação dos Parques, mas enfrenta problemas para ter acesso à infraestrutura de qualidade, por estarem morando em região distante.

Considerações finais

A produção do urbano e a preservação do meio ambiente exigem do mundo moderno medidas e aceleração no processo de recuperação ambiental, mas superando a ideia de valorização ambiental pelo biológico. Esta valorização pode se dar pela melhoria das condições de vida das pessoas, portanto, a “problemática ambiental” deve ser desnaturalizada.

A problemática ambiental, que é uma grande preocupação neste findar de século, refere-se ao acúmulo de problemas. Parece, também, que para evitar problemas (de falta no futuro) acelera-se a exploração, busca-se aumentar a produtividade intensificando-se o uso do espaço. Para preservar a natureza para o futuro também delimitam-se áreas de reservas naturais. Mais recentemente, procura-se encerrar o conhecimento apropriado desta natureza em patentes (a propriedade intelectual). (RODRIGUES, 1998, p. 04).

Em Dourados, Mato Grosso do Sul, a valorização da questão ambiental como um dos fatores que permitem a melhoria das condições de vida da população é uma das questões que o Poder Público Municipal na gestão a partir de 2001 vem realizando juntamente com o apoio do Poder Público Federal e da sociedade.

A parceria de vários órgãos governamentais com a Prefeitura Municipal, através de medidas como o Programa Habitar Brasil/BID e o Pro-

jeto Renascer, deu início a ações integradas de construção de moradias e urbanização de área de preservação ambiental, por meio de intervenções físicas e sociais. Tais ações visam a atender a população residente em assentamento subnormal e recompor a área destinada à preservação de manancial hídrico²⁰ proporcionando transformações no espaço urbano que terá áreas específicas para o lazer relacionado à ideia da conservação do ambiente natural dentro do perímetro urbano da cidade.

A população oriunda de pequenos núcleos urbanos da área de influência da cidade de Dourados e da zona rural acaba produzindo espaço próprio de acordo com suas possibilidades e necessidades. Segundo relatório do projeto do Programa Habitar Brasil/BID do Governo Federal, a partir do ano de 1980, esta população desassistida²¹ vinha povoando locais impróprios para residências urbanas, como áreas de preservação ambiental, fundos de vale, bem como áreas públicas destinadas à construção de equipamentos sociais.

Apesar da tendência mais recente (a partir dos anos 90) de desaceleração do processo de urbanização, decorrente do arrefecimento do esvaziamento do campo, a urbanização acelerada dos anos 70 e 80 deixou como herança um significativo contingente de sem-teto em Dourados, que continuou sendo alimentado na presente década, porém, agora distintamente do passado, não mais pela migração rural-urbana, mas principalmente pelo deslocamento urbano-urbano. (SILVA, 2000, p. 220).

Como resultado da exclusão dessa população dos canais regulares de acesso à moradia e da adoção por parte desses excluídos de es-

20 As medidas de preservação de manancial hídrico primordialmente correspondem à preservação da nascente (situadas dentro do perímetro urbano) e do entorno dos córregos Água Boa; Rego D'água e Paragem.

21 Refere-se ao modo como a sociedade vê os moradores de fundo de vale na precariedade de sua sobrevivência devido às dificuldades encontradas no seu cotidiano e por não conseguir colocação no mercado de trabalho e em atividades da economia informal.

estratégias alternativas para a solução de seu problema habitacional, no final da década de 80 e início dos anos 90, disseminaram-se com intensidade em Dourados as favelas, sejam as situadas em lotes privados ocupados, sejam as localizadas em terras públicas (sobretudo as áreas públicas nas margens de rodovias, fundos de vales e embaixo de linhas de transmissão de energia em alta tensão). (SILVA, 2000, p. 231).

As pessoas sem acesso às condições adequadas e expostas a condições de risco no processo da produção do espaço”²² ocupam essas regiões de preservação ambiental; além de fixarem sua habitação estabelecem relações sociais cotidianas, que incluem a nova adaptação da cultura e do lazer. Em concordância com as palavras de Moretti a respeito da produção do espaço urbano, “...esta parcela da sociedade constrói sua relação com a natureza através de elementos da produção geral da relação sociedade-natureza – construída pelo homem no seu processo histórico — e através de aspectos locais que interferem na formação do ideário que esta população tem da natureza” (1998, p. 111).

A implantação e valorização das Áreas de Preservação Ambiental e Parques Ecológicos nas áreas de fundo de vale na área urbana de Dourados permitem a melhoria das condições de moradia da população que vivia nestes espaços sujeitos a inundações. Ao mesmo tempo, retira esta população destes lugares, e a implantação dos parques valoriza os imóveis localizados no entorno, promovendo a expulsão da população pobre para novas periferias.

Nos projetos analisados o objetivo é associar a ideia de conservação ambiental com a melhora da qualidade de vida das famílias pobres, predominantemente aquelas que estão com faixa de renda de até 03 (três) salários mínimos e que vivem em situação precária de submoradia.

22 Pessoas privadas de ter acesso digno às condições mínimas de sobrevivência, sem teto para morar dignamente de acordo com as possibilidades do mundo moderno.

Em Dourados,

A política adotada pelo poder público para a remoção das famílias deu-se através de um levantamento feito por uma equipe técnica de profissionais de diversas áreas como, arquitetos, geógrafos, sociólogos, assistentes sociais, etc, que trabalharam na elaboração do projeto. Primeiramente foi realizada a delimitação da área a ser atendida ao longo do córrego Água Boa. Ficou estabelecido que o projeto atenderia a população mais atingida pelas inundações, pois, em dias de chuva, a água do córrego transborda, atingindo várias moradias. A prefeitura fez o cadastro de cada família a ser removida, chegando a um total de 400 famílias. (CASTRO, 2005, p. 48).

Os moradores não acreditavam que tal iniciativa fosse realmente acontecer. Muitos não deram importância às ações realizadas de início, várias reuniões e trabalhos de conscientização foram feitos com a população, acerca da importância da remoção para a melhora da qualidade de vida e da importância de cooperarem com os trabalhos realizados pelo poder público.

No entanto, nem tudo foi tão simples quanto se esperava. Houve muita resistência à remoção por parte de algumas famílias, principalmente no que diz respeito ao apego ao lugar e a sua casa. Por mais difícil que era viver naquelas condições, para alguns, o lugar tinha um valor inestimável, pois foi conquistado com muito sacrifício. Era ali, que, mesmo na precariedade, todas as relações se davam, relações com a vizinhança, com a escola, com a igreja, enfim, era naquele lugar onde as relações cotidianas se concretizavam, se manifestavam. (CASTRO, 2005, p. 48).

Conforme já apontado por Castro, “... ocorre a perda dos referenciais na cidade, perde-se a noção de “reprodução social do espaço”, contribuindo para a crise de valores sociais, a perda dos referenciais de vida” (2005, p. 49).

No caso analisado, estas famílias pobres, que seriam as beneficiadas com os projetos, acabam expulsas das áreas agora valorizadas pela implan-

tação dos Parques. Assim, há valorização do solo urbano em função da ideia de preservação ambiental e da “vida saudável” próxima aos Parques. Os investimentos públicos realizados promovem um processo de privatização do entorno, com aumento do valor da terra e da moradia.

Assim, fica clara a importância dos estudos de Geografia no momento em que a problemática ambiental se torna relevante para a sociedade como um todo, alterando o cotidiano das pessoas. O lugar, o território e o espaço são revestidos de uma importância singular, pois com a hegemonia do neoliberalismo e com a globalização, temos que a (des)territorialização e a (re)territorialização, a fragmentação e a desigualdade são reforçadas, exigindo análises de cada realidade, inseridas em uma totalidade que é constituída pelas relações sociais travadas em cada local (MORETTI, 1998, p. 123).

Partindo deste pressuposto é primordial avaliar a importância da análise sobre as propostas que a Prefeitura Municipal, o Poder Público Federal e a sociedade têm sobre a ideia de Preservação Ambiental e Educação Ambiental, fazendo uma relação das alterações verificadas na territorialidade relacionadas a mudanças no espaço urbano e uma análise no que diz respeito às consequências sociais para a população do entorno destas Unidades.

Não se pode esquecer que cada comunidade possui necessidades, que refletem no ambiente, buscando analisar a problemática de cada uma como um todo, abordando as relações sociais, econômicas e ambientais.

A premissa básica para refletir sobre a situação ambiental deve ser o reconhecimento do saber popular, que precisa ser integrado às políticas de educação, pois o afastamento entre escola e saber popular gera o distanciamento do ensino das bases reais da sociedade.

Referências

BRASIL. **Código Florestal**. Lei Federal 4.771/65 de 15 de setembro de 1965, alterada pela Lei n.º 7.803/89. Art. 2º. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7803.htm#art4>. Acesso em: 20 nov. 2008.

CASTRO, Maria Amábili Alves de. **Produção habitacional e inclusão social: O Projeto Renascer e o poder público municipal na produção habitacional em Dourados-MS (2001 a 2004)**. Dourados-MS, 2005. Monografia (Graduação em Geografia) – FCH, UFMS.

DOURADOS (Municípios). **Lei complementar nº 1041, de 11 de julho de 1979**. Regula o Loteamento e Terrenos Urbanos e dá outras providências. Prefeitura Municipal de Dourados-MS.

_____. **Lei complementar nº 008, de 05 de novembro de 1991**. Lei do uso dos solos do Município. Prefeitura Municipal de Dourados-MS.

_____. **Lei complementar nº 122, de 21 de janeiro de 2008**. Lei do uso dos solos do Município. Prefeitura Municipal de Dourados-MS.

_____. **Lei complementar nº 2.802, de 21 de novembro de 2005**. Institui Parque Natural do Paragem. Prefeitura Municipal de Dourados-MS.

_____. **Lei complementar nº 055, de 19 de dezembro de 2002**. Lei verde. Política Municipal de Meio Ambiente. Prefeitura Municipal de Dourados-MS.

_____. **Lei complementar nº 081, de 28 de dezembro de 2004**. IMAM - Instituto do Meio Ambiente de Dourados (que anteriormente se chamava IPLAN - Instituto de Planejamento e Meio Ambiente).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. (IBGE). **Malha municipal digital do Brasil: situação em 2001 (resultados da amostra do Censo Demográfico 2000)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em 30 nov. 2008.

MORETTI, Edvaldo César. **Análise da produção territorial no pantanal: a problemática ambiental no urbano**. 1998. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação – UNESP, Presidente Prudente-SP.

PLOTSKI, Ângela Maria. **Projetos de Preservação Ambiental e a Educação Ambiental**. Apostila – Mini-curso. I Encontro Regional de Geografia. Dourados-MS: UFMS, 2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE DOURADOS. **Plano Diretor de Dourados:** o futuro desejado. Instituto de Planejamento e Meio Ambiente. Dourados-MS, 2000.

_____. Secretaria de Habitação e Serviços Urbanos. PROGRAMA HABITAR BRASIL – BID. **Dossiê:** urbanização do Complexo Cachoeirinha/Renacer. Dourados-MS.

_____. **Lei nº 72/2003, de 30 de dezembro de 2003.** Plano Diretor de Dourados. Instituto de Planejamento e Meio Ambiente. Dourados-MS, 2003.

_____. **Projeto Parque Rego D'Água.** Fundação Instituto de Planejamento e Meio Ambiente. Dourados-MS, 2000.

_____. Notícias. **Dourados terá mais recursos para o Parque do Paragem.** Disponível em: <<http://www.dourados.ms.gov.br/Default.aspx?Tabid=57&ItemID=8585>>. Acesso em: 15 jul. 2008.

_____. Notícias. Disponível em <<http://www.dourados.ms.gov.br/Default.aspx?Tabid=841&ItemID=13678>>. Acesso em: 20 jul. 2007.

_____. Notícias. **Parque de Dourados ganha mais segurança com guarda municipal.** Disponível em: <<http://www.dourados.ms.gov.br/Default.aspx?Tabid=57&ItemID=19727>>. Acesso em: 30 ago. 2008.

_____. Notícias. Disponível em: <<http://www.dourados.ms.gov.br/Default.aspx?Tabid=523&ItemID=14401>>. Acesso em: 01 jan. 2008.

RODRIGUES, Arlete Moysés. **Produção e consumo do e no espaço:** problemática ambiental urbana. São Paulo: Ed. HUCITEC, 1998.

SILVA, Mário Cezar Tompes da. **Os novos rumos da política habitacional e o processo de urbanização de Dourados-MS.** São Paulo, 2000. Tese (Doutorado em Geografia) – FFLCH, USP.

Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC). Lei 9.985/2000, capítulo III (das categorias de unidades de conservação), art. 15.

SOUZA, Maria Salete de. Meio ambiente urbano e saneamento básico. **Mercator:** Revista de Geografia, ano 01, nº. 01, 2002, p. 41. Departamento de Geografia da Universidade Federal do Ceará.

HIPÓTESE DE TENDÊNCIA CLIMÁTICA MEDIANTE UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DE ANÁLISE RÍTMICA: UM ESTUDO SOBRE O OESTE PAULISTA E O NORTE DO PARANÁ¹

André Geraldo Berezuk²

Introdução

Analisar, interpretar e conjecturar cenários presentes e futuros com relação aos aspectos climáticos regionais, além de sua ligação com a natureza dos eventos extremos em uma determinada região, não constitui uma tarefa fácil, pois exige do pesquisador um conhecimento relevante do caminho pelo qual atingirá tal propósito (a escolha do seu método) e de que forma conseguirá rumar por tal caminho (a escolha da técnica de análise). Da escolha intelectual entre o método e a técnica utilizada ele definirá por fim o nível de alcance de sua pesquisa. No caso da Climatologia Brasileira, o paradigma sorreano da análise dinâmica dos fenômenos climáticos possibilitou o surgimento de um método de análise relacionado ao estudo dos eventos atmosféricos de duração temporal diária que foi denominado por Monteiro (1973) como o estudo do ritmo climático, originando também

1 Agradecimentos ao Prof. Dr. João Lima Sant'Anna Neto, docente do Departamento de Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", cuja orientação na tese *Análise das Adversidades Climáticas no Oeste Paulista e Norte do Paraná* propiciou bons frutos, como a elaboração desse capítulo.

2 Docente da UFGD, colaborador do Laboratório de Geografia Física da Faculdade de Ciências Humanas.

um modo então original de análise gráfica desses fenômenos, denominada de técnica de análise rítmica. Essa técnica prima, de maneira especial, pelo estudo dos eventos atmosféricos de aspecto temporário pontual ou de curta duração, cujas características, de elevado valor para a climatologia, são muito difíceis de serem registradas pelo tradicional uso e cálculo das médias estatísticas.

Desse modo, a análise rítmica valoriza a busca pelo elemento aleatório e não linear dos fenômenos atmosféricos justamente quando interpreta, de modo detalhado, por exemplo, todo o procedimento do mecanismo atmosférico regional para a formação de uma tempestade, com todas as suas nuances em um único dia. Entretanto, analisando detalhadamente a natureza estocástica de um evento em particular, pode-se chegar a uma compreensão significativamente harmônica das características atmosféricas da mesma região de estudo, quando são analisadas, por exemplo, muitos eventos de tempestades, podendo também englobar nessa fase de análise as médias estatísticas para complementação da análise rítmica. Desse modo, seguindo pelo viés metodológico de se analisar o que é pontual ou de curta duração temporalmente para depois chegar à análise do que é habitual, em uma determinada área e em um determinado segmento temporal, essa técnica revela muitas de suas qualidades. Nesse próprio contexto, portanto, situa-se a reflexão que o próprio Monteiro (1989) faz entre o caos e a linearidade, entre o aleatório e o harmônico quando relata a história de pesquisadores famosos como Lorenz e Thom em sua obra *Clima e Excepcionalismo*.

Estudando-se detalhadamente os eventos climáticos e o ritmo de atuação desses fenômenos em uma determinada região, eles podem ter seus aspectos bem conhecidos e identificados, o que é de extrema valia para o estudo e planejamento de cidades, vertentes e de bacias hidrográficas. É por possuir tal vínculo com as políticas públicas territoriais que a técnica de análise rítmica e o estudo dos ritmos atmosféricos são tão caros

à Geografia, pois trata-se de uma valiosa ferramenta para o planejamento espacial. Desse modo, sua consolidação na Geografia Brasileira fez escola ao longo dos últimos 40 anos com o surgimento de teses e trabalhos que possibilitaram um melhor conhecimento climático de regiões territoriais, dentre os quais podem ser citados os trabalhos de Barbieri (1975), Conti (1975), Tarifa (1975), Zavatini (1983, 1990) e Sant'Anna Neto (1990, 1995), contribuindo também com o próprio fortalecimento da Climatologia Urbana nacional, com os trabalhos de Lombardo (1986), Brandão (1996), Danni-Oliveira (1999) e Amorim (2000), dentre outros de relevância. Através do caminho epistemológico desses estudos, o capítulo em questão encontra seus alicerces teóricos.

Viés metodológico do estudo e seus resultados

Com a riqueza desse arcabouço teórico, o estudo referente à análise de adversidades climáticas no Oeste Paulista e norte do Paraná pode ser desenvolvido e realizado, e para se chegar aos resultados almejados utilizou-se uma metodologia em que a técnica de análise rítmica fosse mesclada com o estudo das médias estatísticas climáticas regionais, novamente enfatizando a dicotomia média x dados pontuais. Desse modo, levantou-se um extenso leque de dados correspondentes às Estações Climatológicas de Presidente Prudente, Maringá e Londrina (Figura 1), que, por sua vez, foi relacionado a um seguimento temporal de 27 anos, de 1976 até 2003. Foi necessária uma gama de dados contínuos e completos (o que existiu nessas estações) tais como: de temperaturas (médias anuais, médias das máximas e das mínimas anuais, máximas e mínimas absolutas anuais), das precipitações (anuais, do trimestre chuvoso e do trimestre seco) e de umidade relativa (anual, do trimestre seco e do trimestre chuvoso) para uma compreensão primária sobre as características climáticas da área de estudo. Entretanto, esse se constituiu apenas como primeiro passo para depois

ser executada a análise rítmica, necessária para uma compreensão mais aprofundada dos eventos extremos regionais e da possibilidade de suas adversidades decorrentes. Constituiu-se como fundamental, portanto, uma introdução à análise regional utilizando-se as médias correspondentes dos fatores atmosféricos para se chegar ao estudo do ritmo, a partir de uma análise do habitual para passar a uma análise que inserisse a ocorrência de fenômenos de característica temporal pontual ou de curta duração.

Seguindo essa metodologia, foram criados 108 gráficos de análise rítmica, que abrangem as três cidades correspondentes às três Estações Climatológicas dentre os anos de 1997, 1998 e 2001 (Figuras 2 e 3), sendo que os aspectos atmosféricos de todos os dias, ao longo desses três anos, foram colocados nesses gráficos, possuindo, tal como no modelo clássico de Monteiro, a apresentação das temperaturas máximas e mínimas do dia, do valor da umidade relativa diária, da direção do vento, da quantidade de precipitação diária, além do sistema atmosférico vigente do dia. Para a análise do sistema atmosférico vigente no dia, foram também analisadas 1095 cartas sinóticas da Marinha do Brasil.

A escolha dos anos de 1997 e 1998 se deve ao fato de serem anos de atuação de *El Niño*, de tendência chuvosa. Como a origem da maioria dos eventos extremos da região possui sua gênese na formação de períodos atmosféricos instáveis, esses dois anos foram considerados como muito significativos para análise. O ano de 2001, de característica climatológica considerada como habitual, foi escolhido para verificar se a frequência dos fenômenos extremos teria um contraste com os outros dois anos.

Todavia, o trabalho deveria abordar os extremos climáticos, objetivo fundamental para quem quer analisar as adversidades. Assim, para uma análise detalhada desses eventos extremos, foram propostos e criados os Gráficos de Eventos Climáticos, com características semelhantes ao Gráfico de Análise Rítmica, mas que buscavam apresentar, por sua vez, os dias em que a temperatura máxima ou mínima diária estava uma vez abaixo

e uma vez acima do desvio padrão da média histórica de 1976 a 2003 e quando a precipitação diária ultrapassava o volume de 50 mm em 24 horas ou de 60 mm em 48 horas, o que já pode tornar um evento atmosférico impactante para a cidade analisada. O gráfico em questão também apresenta os valores absolutos de intensidade dos ventos diários, sua predominante direção e sua classificação perante a Escala de Beaufort, além de apresentar os períodos de estiagem e seca³ (BEREZUK, 2007) (Figuras 4 e 5). Tal como nos Gráficos de Análise Rítmica, os Gráficos de Eventos Climáticos também apresentam o sistema atmosférico vigente do dia.

Os resultados obtidos mediante a interpretação dos dados referentes, tanto das médias estatísticas do segmento temporal de 1976 – 2003 (Tabelas 1 e 2) como da utilização da técnica de análise rítmica (Figuras 2 a 6), não foram exatamente uma surpresa, pois estão em concordância com a tendência dos dados mundiais nas pesquisas em climatologia, que apontam uma gradativa elevação das temperaturas e reforçam o processo de aquecimento global. Todavia, não deixam de ser uma séria advertência ao modo pelo qual os processos de planejamento territorial regional e nacional estão sendo conduzidos. Com relação aos resultados obtidos de temperatura, observou-se um aumento de 1°C na média das temperaturas máximas anuais ao longo de 27 anos de dados de Presidente Prudente, enquanto que o aumento da temperatura em Maringá e Londrina ficou em 0,7°C. Já com relação às temperaturas médias das mínimas anuais, Presidente Prudente apresentou uma elevação de 1,2°C, enquanto Maringá apresentou uma elevação de 1,4°C e Londrina 1°C. Caso sejam analisadas as temperaturas absolutas das máximas anuais, Presidente Prudente apresentou uma elevação de 1,2°C, enquanto Maringá e Londrina tiveram va-

3 O período de estiagem/seca foi considerado nos gráficos de eventos climáticos como aquele em que se passou mais de 25 dias sem chuvas significativas. Chuva significativa, por sua vez, constitui-se como aquela com volume acima de 10 mm.

lores $0,5^{\circ}\text{C}$ de elevação. Verificando-se as temperaturas absolutas mínimas anuais, Presidente Prudente alcançou em apenas 27 anos uma elevação de $2,2^{\circ}\text{C}$, enquanto em Maringá esse valor chegou a 2°C . Em Londrina as temperaturas foram mais modestas com relação a essa variável.

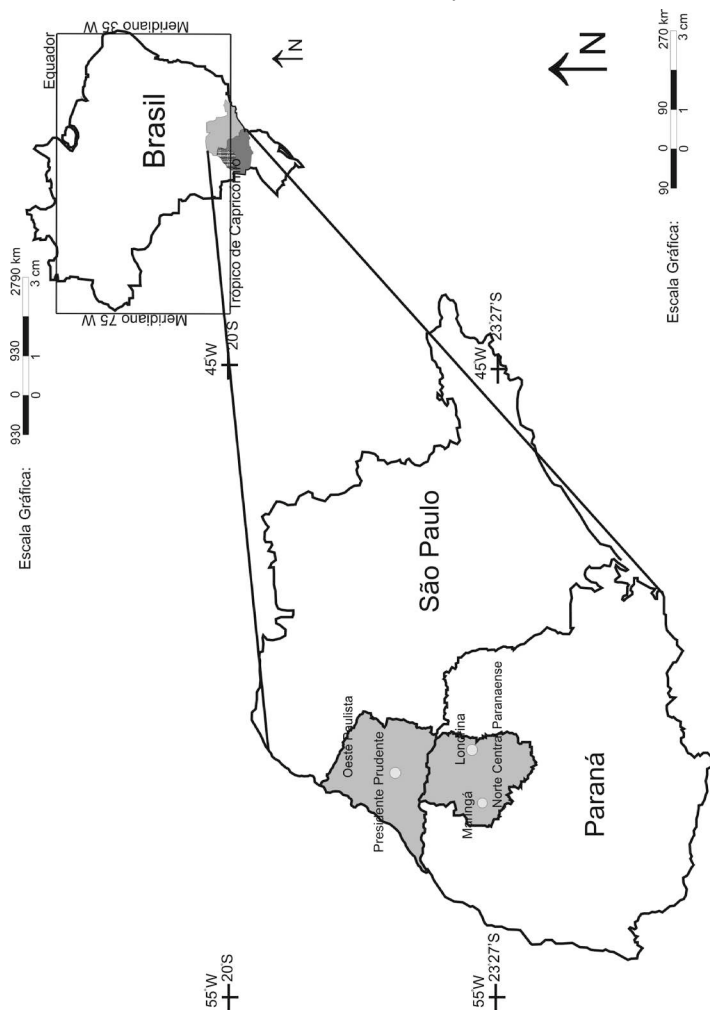


Figura 1 – Área de abrangência do estudo de hipótese de tendência climática para o Oeste Paulista e norte do Paraná mediante utilização da técnica de análise rítmica (BEREZUK, 2010).

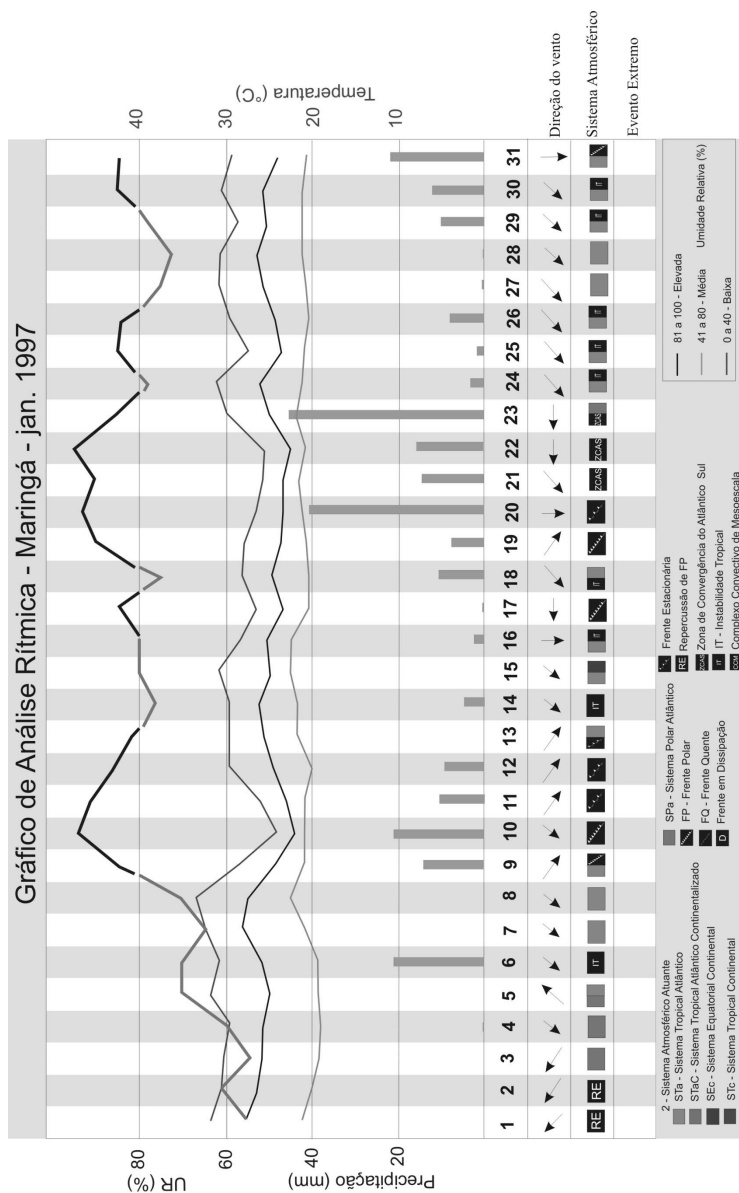


Figura 2 – Modelo de Gráfico de Análise Rítmica da cidade de Maringá-PR, mês de janeiro do ano de 1997 (BEREZUK, 2007).

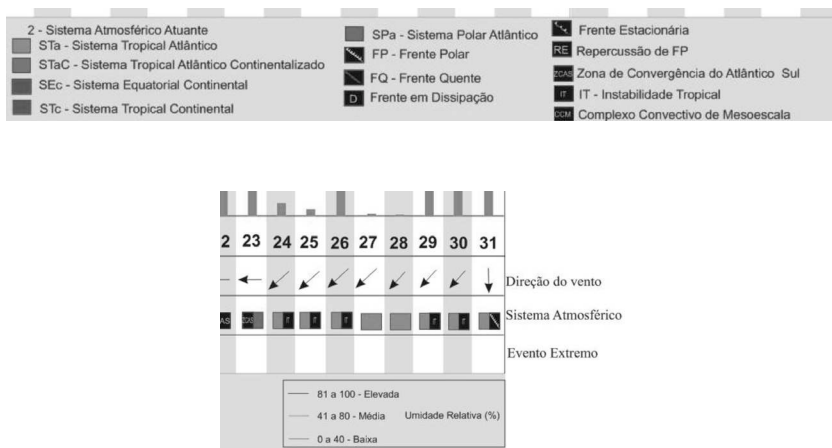


Figura 3 – Detalhes da legenda do Gráfico de Análise Rítmica (BEREZUK, 2010).

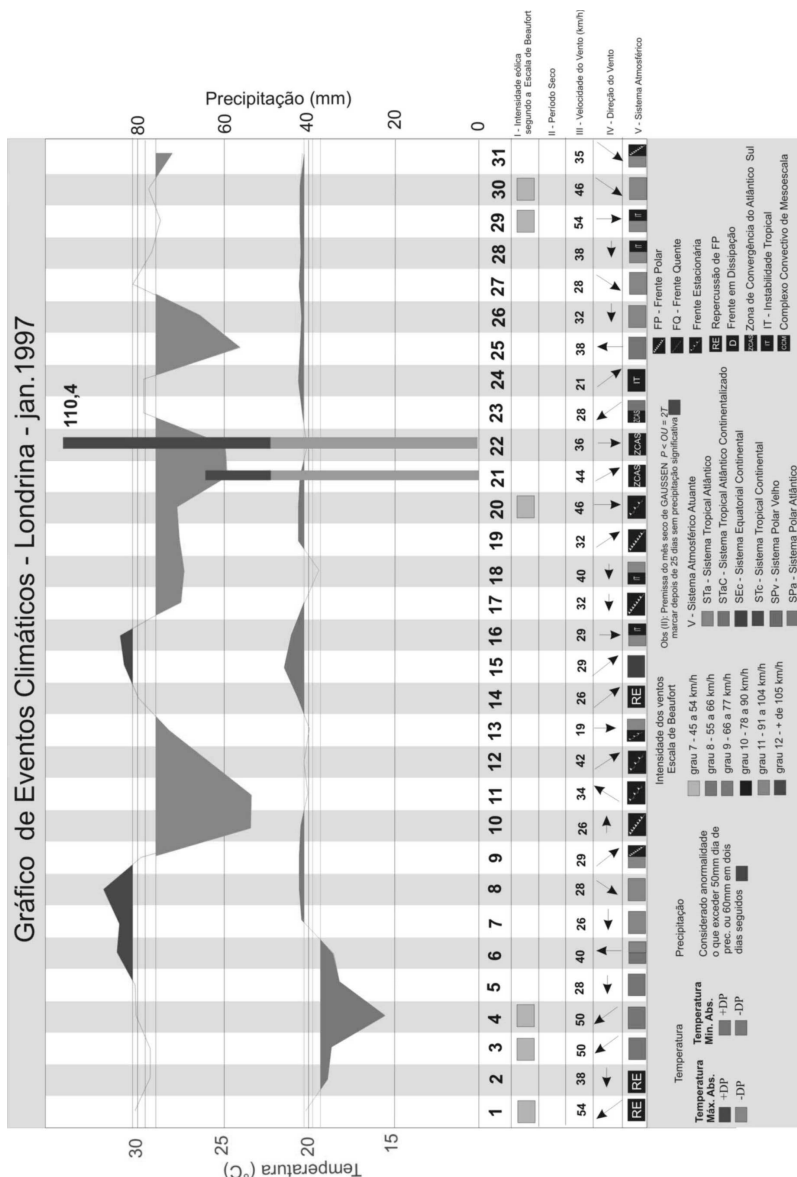


Figura 4 – Modelo de Gráfico de Eventos Climáticos da cidade de Londrina-PR, mês de janeiro do ano de 1997 (BEREZUK, 2007).

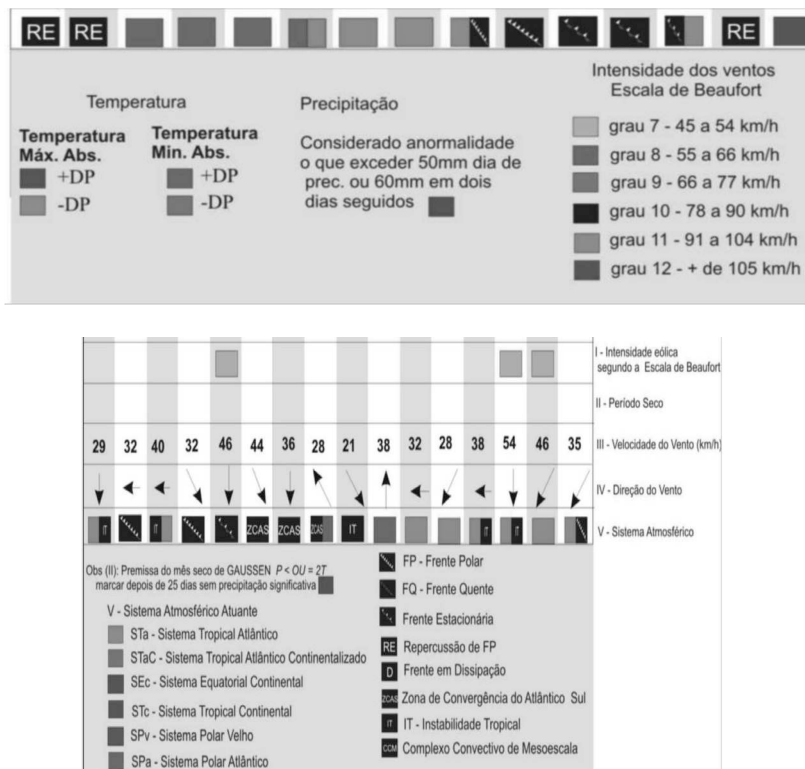


Figura 5 - Detalhes da legenda do Gráfico de Eventos Climáticos (BEREZUK, 2010).

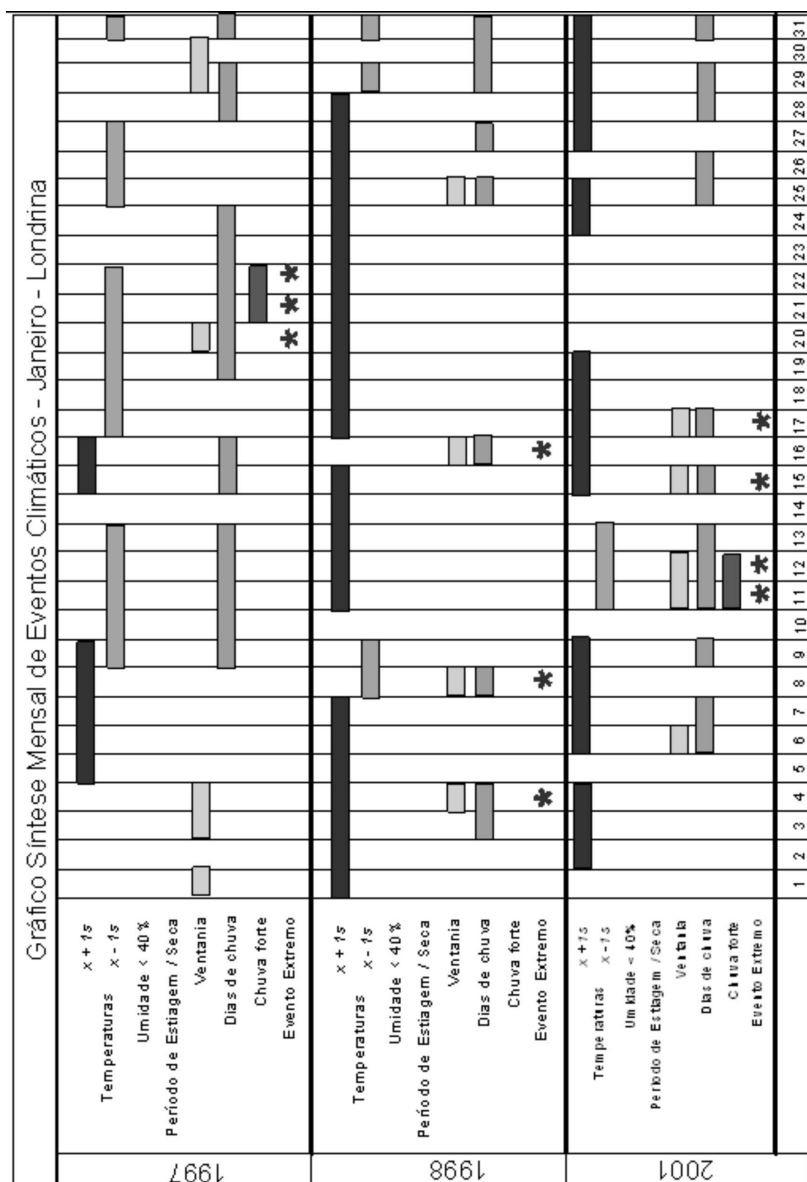


Figura 6 – Gráfico Síntese Mensal de Eventos Climáticos da cidade de Londrina-PR, mês de janeiro dos anos de 1997, 1998 e 2001 (BEREZUK, 2007).

Além das temperaturas, a análise das médias estatísticas das Estações Climatológicas apresentou significativas informações quanto ao regime das precipitações na área de estudo. No período analisado, constatou-se que as chuvas do trimestre chuvoso regional (dezembro a fevereiro) aumentaram entre 7 e 10%, enquanto que as chuvas provenientes dos meses de outono e primavera decresceram entre 4 e 6%. O período seco de junho a setembro manteve a sua característica de ser mais estável não apresentando variação significativa em seu ritmo das chuvas (Tabela 2). Desse modo, observa-se a tendência de uma concentração ainda maior das chuvas no período chuvoso e uma maior duração dos episódios de estiagem e seca, consolidando uma maior sazonalização do ritmo pluviométrico do Oeste Paulista e do norte do Paraná. Esse quadro revela, consequentemente, uma grande tendência a uma frequência maior dos eventos extremos e dos casos de adversidades climáticas na região. Desse modo, as estatísticas, extraídas do estudo das médias, valorizam substancialmente as informações que foram obtidas mediante utilização da técnica de análise rítmica e do estudo do ritmo climático, tornando todo esse viés metodológico de fundamental importância para compreensão das características dos fenômenos atmosféricos da área de estudo, possibilitando um maior preparo dos órgãos públicos para a mitigação de futuros impactos que as cidades poderão sofrer com uma possível concretização da hipótese de exacerbação dos extremos climáticos na região (Figura 7).

A princípio existem quatro características que são clássicas na área de estudo com relação aos principais fenômenos atmosféricos vigentes: a atuação dos sistemas frontais, que dependendo de sua intensidade podem causar prejuízos; a ação da Zona de Convergência do Atlântico Sul nos meses de primavera e verão com seus impactos decorrentes de suas fortes chuvas; as chuvas “de verão” (linhas de instabilidade tropical) e os períodos de estiagem e seca (BEREZUK & SANT’ANNA NETO, 2006). Todos esses eventos atmosféricos regionais frequentemente causam estragos

materiais e até mesmo perdas humanas, dependendo de sua força e duração. A questão que fica realçada é de que, caso a hipótese de exacerbação dos eventos extremos regionais se confirme gradativamente, os esforços para sua mitigação, principalmente nas grandes cidades, serão eficientes? Antes de continuar a refletir sobre essa questão, convém apresentar algumas características fundamentais desses quatro tipos de fenômenos atmosféricos, que aparecem nos gráficos de Análise Rítmica ou de Eventos Climáticos frequentemente ou de modo mais sazonal.

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), fenômeno atmosférico característico dos meses de outubro a março no centro-sul do Brasil, tem como característica as fortes chuvas, não raro com ocorrência de vendavais. Essa zona de convergência caracteriza-se por ser uma extensa área de muita nebulosidade e chuvas que corta o Brasil, na maioria das vezes, de noroeste a sudeste, possuindo em geral de 2000 a 2500km de extensão (QUADROS, 1994). Esse sistema é formado devido à incursão de umidade proveniente da ação das massas equatoriais continentais, de características quente e úmida, para latitudes mais elevadas que originam a formação de nuvens com elevado grau de desenvolvimento vertical, principalmente se a umidade vinda das áreas amazônicas se somar à umidade proveniente de atuação de uma frente fria. Essas grandes nuvens podem, posteriormente, transformar-se em aglomerados conhecidos como Complexos Convectivos de Mesoescala, de atuação característica, por exemplo, nos Chacos Paraguaio e no norte da Argentina, nos períodos de elevadas temperaturas do final de primavera e início do verão. Com a permanência de atuação dos Complexos Convectivos de Mesoescala e da própria continuação da incursão de umidade da massa equatorial continental por mais dois a três dias forma-se a ZCAS. As chuvas ocasionadas pela ZCAS, do seu período de formação até a sua dissipação, podem chegar a volumes até acima da normal pluviométrica de um mês, não raro com precipitações de mais de 100 mm em 24 horas no Oeste Paulista e norte do Paraná.

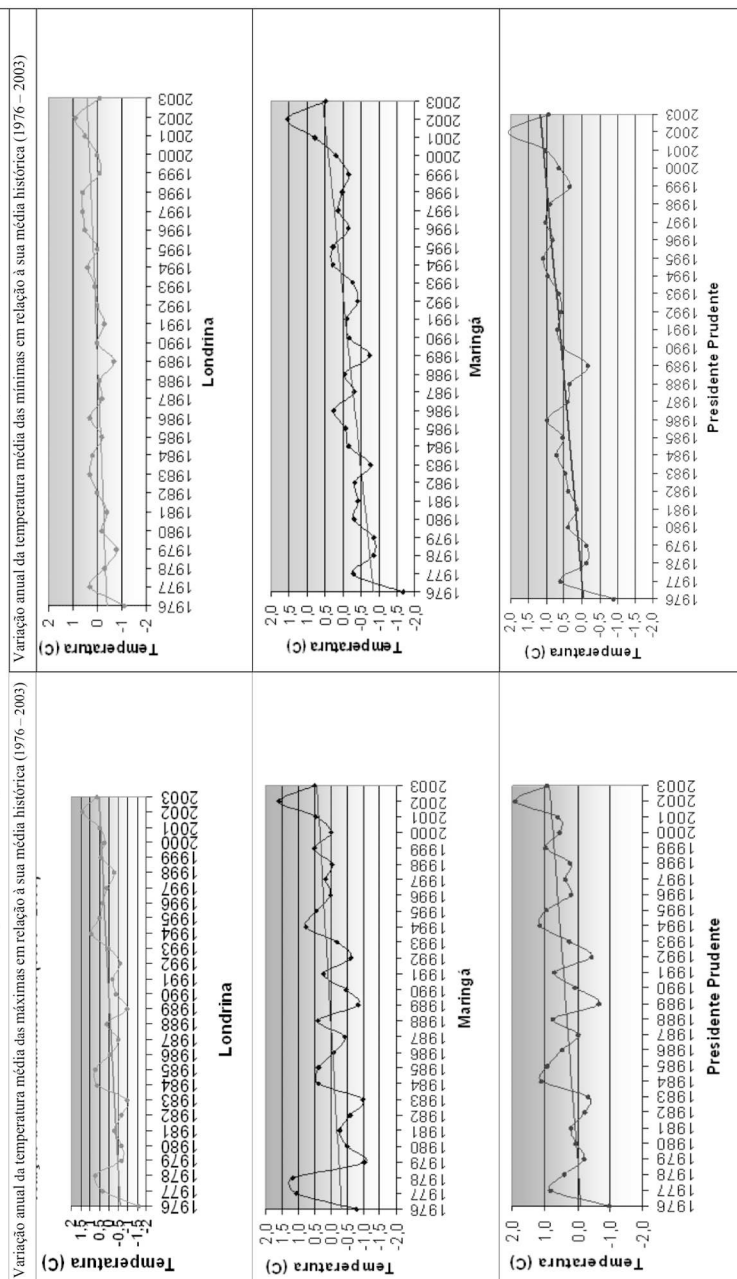
Com relação às frentes frias, deslocam-se na área de estudo com uma periodicidade média de uma semana, salvo períodos de estacionamento de fortes massas de ar seco, característica mais comum do inverno. Os gráficos comumente revelam em seus dados chuvas fortes, muitas vezes com mais de 50 mm de precipitação em 24 horas, dotadas de rajadas de vento de mais de 60 km por hora, quando não acompanhadas de precipitação de granizo. No entanto, assim como em eventos de precipitação ocasionados pela ZCAS, as frentes podem apresentar comportamentos distintos em localidades relativamente próximas. Como, por exemplo, o de uma frente fria analisada em 30 de março de 1998 que ocasionou 100,3 mm de chuvas em Presidente Prudente, enquanto que em Maringá e Londrina os valores pluviométricos não ultrapassaram 40 mm. Desse modo, destaca-se novamente a natureza não linear desses fenômenos amplamente influenciados pelas variáveis atmosféricas do *momentum*.

As instabilidades tropicais, assim como os dois primeiros tipos de eventos atmosféricos mencionados, também causam impactos, tanto nas três cidades analisadas como em toda a região. Possuem a característica de serem mais pontuais e imprevisíveis do que as ZCAS e as frentes frias. Dependendo da intensidade da turbulência atmosférica local, ocasionada pela quantidade de calor e umidade disponíveis, podem proporcionar tempestades tão intensas quanto os outros dois tipos de sistemas instáveis.

Por último, mas não menos importante, destaca-se o impacto dos períodos de estiagem e seca na área de estudo. Esses se constituem como possuidores de uma duração temporal diferente dos outros tipos de eventos atmosféricos citados, já que têm um período de ação mais longo, mas de modo nenhum menos impactante. Períodos com até mais de 70 dias sem chuvas significativas podem representar grandes perdas agrícolas no Oeste Paulista e norte do Paraná, regiões conhecidas nacionalmente pelas suas atividades agropecuárias. Desse modo, a tendência de períodos secos mais longos para a região, caso se concretizem, originaria períodos

de colheitas mais fracas e, conseqüentemente, de elevação nos preços dos alimentos. Essa informação constitui-se como preocupante, pois os próprios países já passam por um período de estagnação na produção agrícola mundial e qualquer tendência de diminuição na produção de nações como o Brasil pode desencadear crises, primeiramente de ordem agrícola e posteriormente econômica, social e ambiental.

Tabela 1 – Variação anual das temperaturas médias nas cidades de Presidente Prudente, Maringá e Londrina



Fonte: Berezuk, A. G. Análise das Adversidades Climáticas no Oeste Paulista e norte do Paraná, 2007.

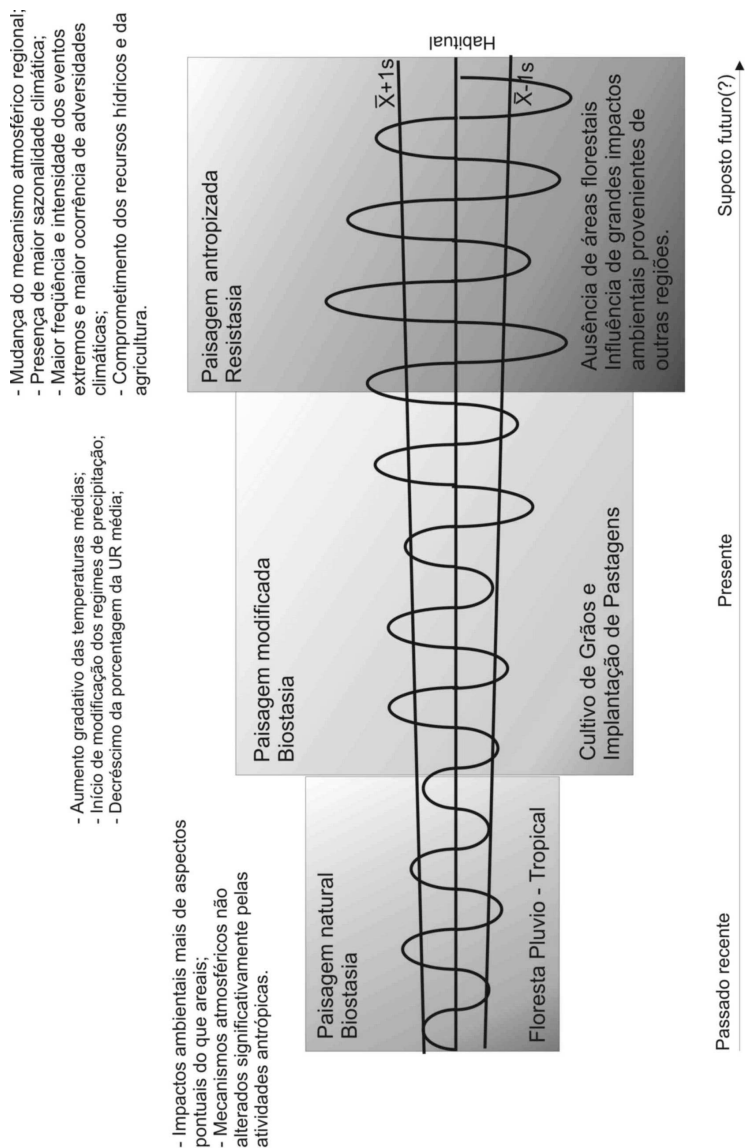
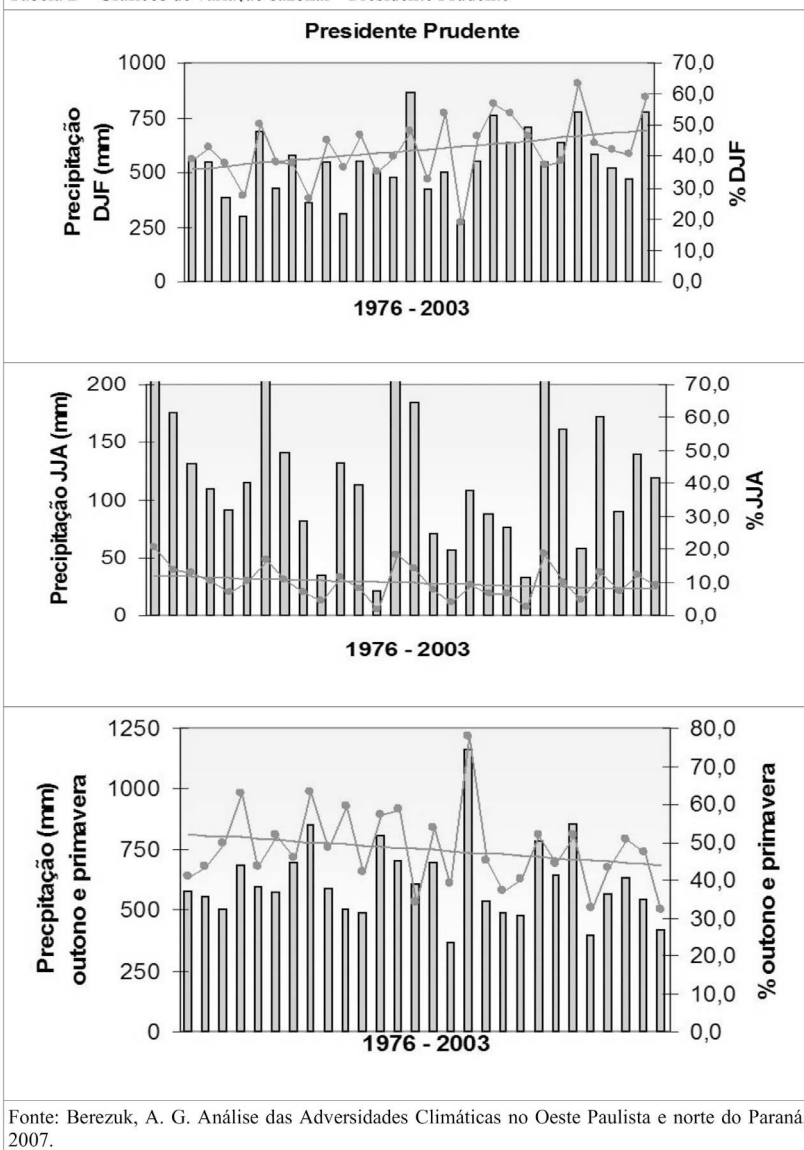


Figura 7 – Hipótese de tendência climática para o Oeste Paulista e norte do Paraná segundo os dados interpretados dos 27 anos de análise referente às Estações Climatológicas de Presidente Prudente, Maringá e Londrina (BERZUK, 2007).

Tabela 2 – Gráficos de variação sazonal – Presidente Prudente



O modo de colonização territorial e as tendências climáticas do Oeste Paulista e norte do Paraná: breve discussão

É inegável a voracidade do processo colonizador do Oeste Paulista e do norte do Paraná. Em um período de aproximadamente 70 anos, áreas que antes eram preenchidas por matas virgens, pertencentes ao bioma da Mata Atlântica, dotadas de uma elevada biodiversidade, com espécies de árvores que chegavam a atingir até sessenta metros de altura, tais como perobas, gurucuias e jequitibás, foram literalmente exauridas. Primeiro em nome da expansão cafeeira e do fortalecimento da economia do final do Brasil Império e do Brasil República e depois com o café substituído pelas culturas temporárias de grãos, realçando a importância do Brasil no mercado globalizado de alimentos. A pujança das três cidades pesquisadas, conquistada muito rapidamente, reflete a revolução referente à ocupação territorial dessas duas regiões e a destruição de quase todo um patrimônio natural.

No passado, o hábito de retirar a mata e deixar a terra em condições de ser aproveitada economicamente era visto como uma benfeitoria, e os pioneiros que chegavam a essas regiões se sentiam orgulhosos em “trazer o progresso”. Entretanto, e felizmente, tal maneira de pensar foi e ainda está sendo substituída por outro modo de pensar o ambiente, para que este seja mais respeitado e suas vantagens naturais mais bem aproveitadas. Mas os dados climáticos apresentados revelam a influência da colonização predatória, assim como o forte apelo desenvolvimentista da história da política nacional.

Deve-se destacar que o meio ambiente, além das concepções de aspecto mais naturalista, apresenta-se como um artefato humano, pois a sociedade o molda segundo suas necessidades e ambições, tal como revela e explica Neder (2002). Entretanto, preocupa o modo de colonização dessa região e como grande parte de outras regiões nacionais, tais como o Centro-norte e Norte Brasileiro, estão sendo colonizadas, pois

os dados apresentam um impertinente aviso em relação a essa forma de exploração territorial. Constata-se como um fator inegável a exploração de natureza predatória das áreas expoentes da expansão agrícola brasileira, que estão repetindo em agressividade a colonização de outras áreas do passado, como a do próprio Oeste Paulista e a do norte do Paraná, que provavelmente irão modificar significativamente o potencial ambiental e agrícola do interior do Brasil. Isso acarretará grandes prejuízos, não só para a própria agricultura nacional como para com o potencial ecológico e hídrico, impactando também a economia e gerando efeitos colaterais, como inflação, perda do poder aquisitivo, desemprego, aumento da miséria e dos níveis de criminalidade.

Com a permanência desse quadro e com o fortalecimento da hipótese de exacerbação dos extremos climáticos, voltamos à questão: estariam, os sistemas urbano e rural, preparados para um recrudescimento do clima, mitigando os futuros impactos ambientais de modo mais eficiente? A resposta para essa questão ainda se encontra envolta em uma grande incerteza, pois a cidade e o campo anseiam pelo desenvolvimento dos seus programas de planejamento territorial e mitigação de impactos ambientais (o que se constitui como um aspecto favorável). Mas caso existam programas e projetos que estão objetivando e alcançando resultados significativos com relação ao fortalecimento dos níveis de segurança relacionados ao uso do solo, com a classificação de áreas mais vulneráveis climatologicamente e paisagisticamente, e com a promulgação de políticas de ação específicas para cada área classificada, esses estão, supostamente, tendo uma atuação ainda local, pois é fato que a grande maioria das cidades, para não citar também as áreas campestres, estão relativamente desprotegidas frente às possíveis variações climáticas que virão decorrentes da própria ação antrópica. Essa afirmação soa de modo lógico, caso se considere também o fato de que os próprios modelos climáticos e as próprias pesquisas em climatologia ainda são regidos pelo porcentual da probabilidade em seus prognósticos. Se a incerteza, em parte, rege as pesquisas cientí-

ficas, o planejamento territorial também se encontra atualmente em um estágio de implantação de seus modelos, no qual as inovações estão aos poucos sendo implantadas, e os seus resultados ainda colocados à prova ineditamente.

Um ponto de grande relevância reside no fato de que a própria sociedade está gradativamente assimilando o grau de significância das possíveis mudanças ambientais futuras, incluindo nesse ponto as variações climáticas. Não se pode ignorar, por exemplo, que muitos representantes públicos possuem capacidade técnica insatisfatória para compreender o que está ocorrendo no campo ambiental brasileiro, compreendendo muito menos as prognoses futuras e menos ainda quais as decisões e os procedimentos necessários a criar em sua região. Sendo assim, como planejar uma área com o objetivo de mitigar impactos ambientais que possivelmente tenderão a ser mais intensos? A sociedade brasileira, muito lentamente, está assimilando conceitos ambientais, climáticos e econômicos, melhorando as suas ações e o seu planejamento. Todavia, preocupa o grau de velocidade da ocupação de áreas preservadas que rapidamente se transformam em pastos e em áreas de cultivo com duração útil ainda incerta, na maioria das vezes muito breve. O que se percebe é que o desenvolvimento e evolução das políticas territoriais (aí incluídas as políticas de mitigação de impactos ambientais) são muito lentos se comparados com a velocidade de expansão da fronteira agrícola brasileira, que é muito rápida. Trata-se, portanto, de duas escalas temporais distintas.

Considerações finais

As próprias alterações verificadas no Oeste Paulista e norte do Paraná são um reflexo não somente do passado do processo colonizador dessas regiões, mas também do presente processo político-territorial de outras regiões mais longínquas, como a Amazônia, que estão influenciando gradativamente as características atmosféricas dessas duas regiões.

Constata-se, portanto, uma forte tendência para uma maior sazonalização climática e maior frequência de eventos extremos regionais que muito provavelmente se transformarão em adversidades climáticas. Com a formação desse quadro, urge a necessidade de uma tomada de medidas estratégicas para a mitigação de impactos ambientais, nas áreas urbana e rural, que devem dotar tais áreas de maior eficácia com relação à sua proteção perante os *hazards* que provavelmente virão com maior frequência e intensidade. São necessários estudos de classificação de áreas urbanas e rurais com relação à sua vulnerabilidade ambiental e um aprofundamento desses parâmetros científicos para delimitar essa classificação, além de políticas de ações estratégicas que estejam vinculadas coerentemente com essa classificação de vulnerabilidade. Essas pesquisas poderão ser metodologicamente aprofundadas, de modo satisfatório, também com a utilização da técnica de análise rítmica, tão valorizada no presente capítulo.

A preocupação com a capacidade do meio urbano e rural em mitigar impactos se deve ao fato de que o processo colonizador das regiões de fronteira agrícola do Brasil continua a não respeitar (literalmente ignorar), as leis ambientais do território nacional. E a prognose desse processo de colonização agressivo e predatório parece se tornar cada vez mais clara: caminha-se para uma destruição das áreas preservadas, para uma alteração do uso do solo dessas áreas visando à consolidação das atividades agropastoris sem um cuidado maior com o seu planejamento e para uma modificação consequente dos níveis de evapotranspiração regional que ocasionarão mudanças significativas do ritmo das chuvas e um impacto permanente nos níveis biotásicos regionais, não somente na área de estudo como nas demais áreas do país.

O processo de Educação Ambiental é de grande importância para o conhecimento e para a modificação da maneira do agir social com relação ao ambiente. No entanto, constitui-se como um fator de preocupação o fato de que a conscientização é um processo de longo prazo e o avanço

da colonização predatória é, pela sua própria natureza, muito rápido. São dois processos temporais de escalas totalmente distintas, e existe portanto, o risco de que quando a sociedade finalmente alcançar um nível educacional ambiental razoável, as áreas preservadas brasileiras já estejam em sua grande maioria destruídas ou irreversivelmente modificadas.

Os dados apresentados fortalecem estas tendências climáticas para o Oeste Paulista e norte do Paraná e revelam que o planejamento territorial dessa região deve demonstrar a devida atenção para com o aspecto ambiental. Infelizmente, a região de estudo, que já extirpou a maior parte das áreas de matas preservadas, pouco poderá fazer caso outras regiões mais longínquas do território nacional não respeitem as normas ambientais, pois a intensidade dos impactos dessas regiões certamente ocasionará mudanças significativas no comportamento climático, que por sua vez afetará outras áreas, como, por exemplo, a própria área estudada.

Referências

AMORIM, M. C. C. T. **O clima urbano de Presidente Prudente**. 2000. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo.

BARBIERE, E. B. Ritmo climático e extração do sal em Cabo Frio. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro, v. 37, n. 4, p. 23-109, out.-dez. 1975.

BEREZUK, A. G. **Análise das adversidades climáticas no oeste paulista e norte do Paraná**. 2007. 378 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

BEREZUK, A. G.; SANT'ANNA NETO, J. L. Eventos climáticos extremos no oeste paulista e norte do Paraná, nos anos de 1997, 1998 e 2001. **Revista Brasileira de Climatologia**. São Paulo, v. 2, 2006. pp. 9-22.

BRANDÃO, A.M. P. **O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro**. 1996. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

CONTI, J. B. **Circulação secundária e efeito orográfico na gênese das chuvas na região Leste-nordeste Paulista**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1975.

DANNI-OLIVEIRA, I. M. **A cidade de Curitiba-PR e a poluição do ar:** implicações de seus atributos urbanos e geoecológicos na dispersão de poluentes em período de inverno. 1999. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo.

ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA PRINCIPAL DE MARINGÁ – ECPM. **Maringá – PR:** dados climatológicos diários correspondentes ao período de 1997, 1998 e 2001. Universidade Estadual de Maringá, 2005.

ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA DA FCT / UNESP DE PRESIDENTE PRUDENTE. **Presidente Prudente – SP:** dados climatológicos diários correspondentes ao período de 1997, 1998 e 2001. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2005.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Londrina – PR:** dados climatológicos diários correspondentes ao período de 1997, 1998 e 2001.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles:** o exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1986. 244 p.

MONTEIRO, C. A. F. **A dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo.** São Paulo : Universidade de São Paulo, Instituto de Climatologia, 1973. 129 p.

_____. **Clima e excepcionalismo.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1989. 226 p.

NEDER, R. T. **Crise socioambiental:** estado & sociedade civil no Brasil – 1982-1998. São Paulo : Annablume, FAPESP, 2002. 438 p.

QUADROS, M. F. L. **Estudos de episódios de zonas de convergência do Atlântico Sul (ZCAS) sobre a América do Sul.** São José dos Campos-SP: INPE, 1994. 97 p.

SANT’ANNA NETO, J. L. **Ritmo climático e a gênese das chuvas na zona costeira paulista. 1990. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.**

_____. **As chuvas no Estado de São Paulo:** contribuição ao estudo da variabilidade e tendências da pluviosidade na perspectiva da análise geográfica. 1995. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TARIFA, J. R. **Fluxos polares e as chuvas de primavera-verão no Estado de São Paulo**: uma análise quantitativa do processo genético. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1975.

ZAVATTINI, J. A. **Variações do ritmo pluvial no oeste de São Paulo e norte do Paraná**: eixo Londrina, Presidente Prudente e Araçatuba. 1983. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Humanas, Universidade de São Paulo.

_____. **A dinâmica atmosférica e as chuvas no Mato Grosso do Sul**. 1990. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Humanas, Universidade de São Paulo.



SOLOS EM ÁREAS URBANAS: REFLEXÕES E POSSIBILIDADES DE ANÁLISE

Francisco Sergio Bernardes Ladeira¹

Introdução

Atualmente mais de 50% da população mundial vive em cidades, o que representa um crescimento significativo se comparado aos 15% existentes em 1900 (VEGTER, 2007). Esta intensa e incessante urbanização exerce forte pressão sobre os solos, que perdem parcialmente ou totalmente sua condição e funções naturais em um ambiente rural para serem totalmente alterados em ambiente urbano. A Alemanha é um bom exemplo, onde 129 hectares de áreas rurais são impermeabilizados a cada ano, com a construção de vias de circulação e urbanização. Na Europa as áreas construídas cresceram 800.000 hectares entre 1990 e 2000, indicando também forte pressão sobre o solo (VEGTER, 2007).

O impacto no solo gerado pela intensa urbanização modifica sua gênese e suas funções. Desta forma é fundamental analisar, classificar e mapear os denominados solos urbanos. O termo “solo urbano” é utilizado, segundo a definição de Rossiter (2007), como solos que ocorrem em qualquer área urbana ou industrial e todos os solos em áreas urbanas são, *a priori*, mais ou menos afetados pelas atividades humanas.

¹ Docente do Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da Unicamp. Coordenador do Laboratório de Pedologia. Membro Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Geociências.

Apesar de sua importância, durante muito tempo os solos em áreas urbanas foram sistematicamente ignorados pelos cientistas dos solos, que estavam mais preocupados com os solos nos sistemas naturais ou nos sistemas agrícolas. Solos nestes diferentes sistemas não são iguais. Normalmente os solos são considerados, convencionalmente, como resultados de cinco fatores de formação (clima, biosfera, forma de relevo, material de origem e tempo cronológico), mas no meio urbano é preciso adicionar a forte ação antrópica, que perturba intensamente a gênese do perfil do solo, por vezes decapitando-o e por vezes o soterrando, além de sistematicamente o impermeabilizar.

Assim, a ação antrópica leva a alterações no perfil de solo natural, muitas vezes criando camadas de diferentes materiais que podem variar significativamente, em espessura, composição ou distribuição geográfica. Consequentemente, os sistemas de classificação de solos empregados sistematicamente na pedologia não podem ser utilizados automaticamente na classificação destes solos. Os solos de ambientes urbanos são diferentes em suas características físicas, químicas e biológicas. Segundo Jim (1998) as modificações mais frequentes no solo de áreas urbanas são a eliminação de horizontes superficiais em terraplenagens e a deposição de materiais sobre os horizontes pedológicos, normalmente descartes de construção, sendo comuns nestas áreas os solos enterrados.

Mesmo em áreas reservadas a jardins nos centros urbanos, os solos apresentam características distintas daquelas no ambiente natural, normalmente correspondendo a “solos criados”, com topografias alteradas para facilitar o crescimento de uma vegetação plantada. Craul (1985) resumizou as modificações que os perfis de solo sofrem em áreas urbanas: grande variabilidade vertical e espacial do solo; intensa compactação que modifica a estrutura do solo; presença de crostas superficiais que tornam a superfície impermeável à água; pH alterado; aeração restrita, assim como a drenagem da água; interrupção da ciclagem de nutrientes e a modificação da ativida-

de dos organismos do solo; presença de restos de materiais de construção e outros contaminantes no corpo do solo; modificação dos regimes de temperatura do solo.

Além disso, os solos em áreas urbanas possuem funções diversas daqueles posicionados em áreas rurais ou intocadas. Pedron et al (2007) considera como funções diversas dos solos no ambiente urbano em relação àquelas no meio rural: suporte para obras civis, fonte de material de construção, sustento da agricultura urbana e de áreas verdes, meio para descarte de resíduos, armazenagem e filtragem de águas pluviais e produtos tóxicos.

Todas estas diferenças levaram à tentativa de classificação para os solos em áreas urbanas, que somente agora começam a ser inseridas em sistemas de classificação, como é o caso do sistema de classificação de solos australiano. Desta forma ainda há certa divergência sobre como classificá-los, e até mesmo defini-los. Bridges (1989), por exemplo, define solo urbano como: solo que apresenta camada superficial criada pelo homem, com ao menos 50 cm de espessura, produzida por revolvimento, cobertura ou contaminação de solos naturais por materiais não pedológicos.

A importância do melhor conhecimento sobre os solos em áreas urbanas foi recentemente reconhecida pela União Internacional da Ciência do Solo (International Union of Soil Science – IUSS), que criou o grupo de trabalho Solos de Áreas Urbanas, Industriais, de Tráfego e Mineração (Soil of Urban, Industrial, Traffic and Mining Areas), durante o 16º Congresso Mundial da IUSS em Montpellier, no ano de 1998.

O objetivo deste capítulo é realizar uma revisão sucinta dos trabalhos sobre a questão dos solos urbanos, indicando os principais eixos de pesquisa acerca da temática, e assim estimular geocientistas brasileiros a analisar este assunto, uma vez que os trabalhos no Brasil são relativamente escassos.

Características químicas, físicas e biológicas dos solos urbanos

Características químicas

Solos em áreas urbanas são muito variáveis em suas características químicas, pois apesar de terem em comum a ocupação humana, apresentam características anteriores a ela. Apesar disso, algumas características associadas ao tipo de ocupação acabam por se sobrepor, tornando certas características comuns aos solos urbanos. Solos de áreas urbanas normalmente são menos ácidos que aqueles das áreas rurais da mesma região. Isto decorre do fato de que estes solos apresentam acréscimos de restos de materiais de construção, ricos tanto em carbonato de cálcio como em sulfato de cálcio. O concreto, por exemplo, é capaz de lentamente liberar cálcio para o solo, elevando seu pH.

O resultado desta situação é descrito por Biondi e Reissmann (1995), que, trabalhando com solos urbanos onde cresciam ipê (*Tabebuia chrysotricha*) e acer (*Acer negundo* L.), em Curitiba/PR, indicaram que os solos onde elas crescem são férteis (eutróficos), ao contrário das condições naturais dos solos na área de Curitiba. Os autores associam esta fertilidade à ação antrópica sobre os solos urbanos. Em contraposição, nas áreas com vegetação no meio urbano, a quantidade de matéria orgânica incorporada ao solo é bastante limitada, assim como a ação de bactérias envolvidas na fixação do nitrogênio.

Goudie (2006) afirma que a urbanização também pode provocar a salinização dos solos em cidades de áreas áridas e semiáridas. Nestas áreas a impermeabilização da superfície modifica toda a dinâmica de evapotranspiração da superfície do solo, alterando a dinâmica da água por capilaridade e alterando a dinâmica do lençol, especialmente em áreas de *sabkha* (planícies de sal). Em áreas urbanizadas do Golfo Árábico o nível do lençol subiu a uma taxa de 40 cm por ano, e o ponto de equilíbrio pode ser de 1 a 2 metros acima da condição inicial. Goudie (2006) também afir-

ma que nas grandes cidades de áreas secas ocorre a “importação” de água, que pode terminar alimentando o lençol freático, agravando o problema da salinização. Esta situação é identificada em grande escala na cidade do Cairo (Egito). Nestes casos a água com características salinas pode atingir a base dos edifícios e provocar severos processos de corrosão pelas águas ricas em sulfatos. As cidades de Tebas e Luxor (Egito) já apresentaram monumentos e tumbas destruídos pelo processo. Além das edificações, os solos agrícolas no entorno destas grandes cidades também podem ser afetados pelo processo de salinização.

Entretanto, a mais perigosa e generalizada situação da ação antrópica na alteração das características químicas dos solos em áreas urbanas é a da concentração antrópica de metais pesados. Solos de áreas urbanas são muito mais ricos em cobre, chumbo e zinco quando comparados aos solos de áreas rurais. Estas concentrações mais altas estão associadas às atividades industriais e à elevada concentração de veículos automotores. Bridges (1989) evidencia que as concentrações de chumbo são mais elevadas nos solos ao lado de rodovias e diminuem gradativamente conforme se distanciam dos eixos rodoviários. Também em áreas urbanas consolidadas há mais tempo podem apresentar significativos valores de chumbo no solo associado a tintas à base de chumbo empregada na pintura de residências.

No Brasil alguns trabalhos estão sendo publicados sobre esta temática (PAVESE et. al., 2007, GUMIERO et al. 2007, MORCELLI, et al. 2005, entre outros). Pavese et. al. (2007) e Gumiero et al. (2007) encontram, para parques na cidade de São Paulo, valores elevados de alguns metais, chegando alguns a superar valores de prevenção e até mesmo valores de intervenção.

Langley-Turnbaugh e Belanger (2007) identificam a contaminação por chumbo na cidade de Portland (Estados Unidos) como possuindo diferentes fontes. Os autores mostram fontes relacionadas a antigos costumes, à antiga atividade industrial da cidade, às tintas com base de chumbo permitidas até 1978, que deixaram sua herança nos solos, e também à deposição atmosférica associada à queima de combustíveis fósseis.

Thornton (1991) conclui em seu trabalho que a concentração de alguns minerais metálicos pode estar associada com o material de origem, ou seja, metais que estão presentes nas rochas e que podem ser concentrados de forma relativa durante o processo de intemperismo, processos estes muito intensos em condições tropicais úmidas e equatoriais. Entretanto, o autor destaca que alguns metais, especialmente o chumbo, possuem elevadas concentrações em ambiente urbano, e em concentrações predominantemente antrópicas. Observam-se também, em muitos casos, que as concentrações de metais pesados estão restritas aos horizontes superiores do solo, sem qualquer relação com o material de origem.

Wild (1993) afirma que os metais pesados estão na solução do solo na forma de cátions e podem ser absorvidos por argilas aluminosilicatadas. Desta forma, estes metais podem eventualmente ser acumulados nos vegetais. Segundo Wild (op. cit.) algumas plantas podem ser altamente tolerantes a elevadas concentrações de metais, enquanto outras não. Aquelas plantas tolerantes possuem 3 formas de subsistirem nas áreas com altas concentrações de metais. Uma primeira forma é a exclusão destes minerais pelas raízes, que não os absorvem, outra é a imobilização destes metais na própria raiz e por último a imobilização bioquímica, na qual alguns metais podem formar complexos com ácidos orgânicos e assim reduzem a interferência destes metais nos processos metabólicos da planta. Neste último caso a ingestão do vegetal pode ser perigosa aos animais.

Características físicas

Em ambientes urbanos as características físicas podem ser intensamente alteradas. Pedron et al. (2004) afirma que as características morfológicas são modificadas de tal forma que transições entre horizontes nessas áreas são irregulares ou descontínuas como consequência da deposição de materiais sobre o solo ou sua decapitação, pois estas acumulações ou retiradas não são homogêneas espacialmente (Figuras 1 e 2). Modificações

texturais também são comuns, e toda esta heterogeneidade morfológica do solo acaba acarretando modificações importantes no regime hídrico e térmico do solo, na sua capacidade de sustentação de plantas e na sua resistência à erosão e deslizamentos.

Mullins (1991) afirma que a alteração física mais comum em áreas urbanas é a compactação, que provoca um aumento de densidade do solo acompanhado por uma redução na porosidade, que provoca alterações na infiltração da água no solo. Nestas situações a resistência mecânica aumenta, o que é interessante para a construção civil, porém cria sérios problemas ao crescimento de vegetais nas áreas como parques, praças e quintais domésticos, além de limitar a infiltração do solo, reduzindo a recarga do lençol freático e aumentando o escoamento superficial, que pode resultar em processos erosivos nas áreas urbanas.

O autor citado também afirma que as plantas são muito sensíveis às condições físicas dos solos, especialmente durante a germinação e durante os estágios iniciais de crescimento, quando as raízes são pequenas. Um dos efeitos da compactação é a baixa aeração que alguns solos podem apresentar, especialmente associados à presença de solos mais argilosos. A compactação do solo pode ainda afetar a disponibilidade de água, alguma vezes não permitindo a infiltração superficial e acarretando severo estresse hídrico, e outras vezes, o oposto, pode-se criar situação em que a água permanece por muito tempo no perfil causando o apodrecimento das raízes.

Outro impacto que afeta as áreas urbanas são os processos erosivos muitas vezes intensificados nas cidades. A compactação do solo, associada a uma superfície sem qualquer tipo de proteção superficial torna os solos altamente suscetíveis. Nos momentos em que a superfície está descoberta, seja durante o período de construção, seja por um arruamento mal planejado, estes processos tornam-se mais intensos. Em áreas de maior declividade a não observância de limites para a construção (realização de cortes e aterros) pode provocar deslizamentos.

Goudie (2006) afirma que os processos erosivos em áreas urbanas podem ser muito maiores que em áreas agrícolas, especialmente no momento em que o solo está sendo trabalhado para construção. Afirma que a quantidade de solo erodido em muitos anos em uma área agrícola pode ser erodida em um ano em área urbana. O autor cita estudos, nos Estados Unidos, que indicam que em uma área urbana com uma série de construções foi calculada uma taxa de 55.000 toneladas de solo movimentado por quilômetro quadrado, enquanto que na mesma região, uma área equivalente coberta por floresta perde de 80 a 200 toneladas e sob produção agrícola perde cerca de 400 toneladas. Normalmente esses valores de erosão em áreas urbanas são reduzidos fortemente quando a ação da construção termina.

São comuns processos erosivos associados ao arruamento nas áreas periféricas das cidades. Muitas vezes o escoamento de águas pluviais pode provocar processos erosivos na própria rua ou em terrenos laterais quando não existem dissipadores de energia. No Brasil estes processos são bastante comuns, especialmente na forma de voçorocas, conforme indicado por Almeida e Guerra (2000).

Menos evidente nas alterações físicas dos solos é o aumento da propagação das ondas sísmicas. Scalenghe e Marsan (2009) afirmam que em áreas densamente ocupadas, onde há intensa impermeabilização do solo e compactação, as ondas são amplificadas, situação que se consolida ainda mais quando a porosidade destes solos está preenchida por água.

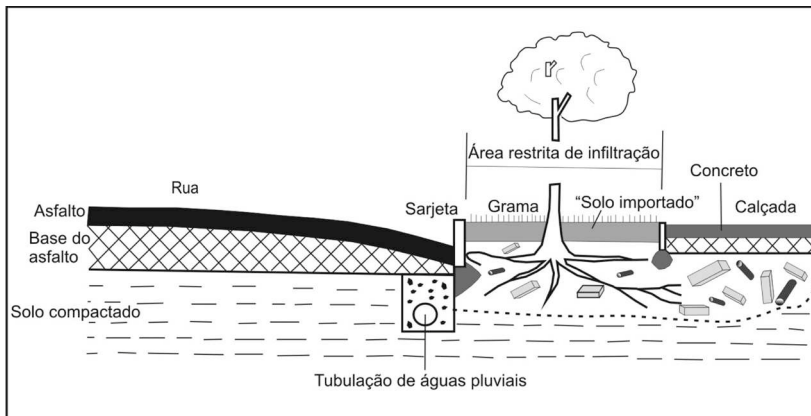


Figura 1: Alterações do solo original em área urbanizada (modificado de Bridges, 1989).

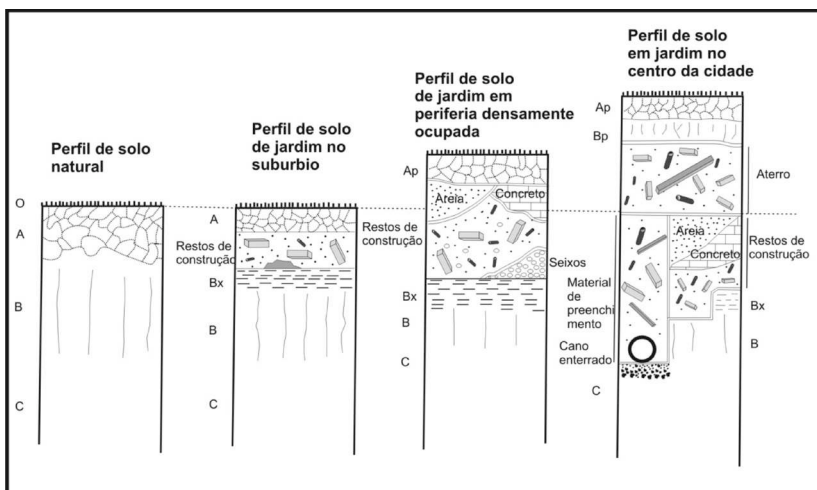


Figura 2: Comparação entre perfis de solo em área urbana (modificado de Bridges, 1989).

Características biológicas

Scalenghe e Marsan (2009) afirmam que necessariamente a urbanização provoca a perda de biodiversidade. A urbanização acaba por provocar uma homogeneização biológica, na qual ecossistemas nativos são substituídos por pavimentos e construções e as áreas verdes são preenchidas predominantemente por espécies ornamentais não nativas. Harris (1991) afirma que apesar do número relativamente restrito de pesquisas na área de biologia de solos de áreas urbanas algumas conclusões podem ser tiradas. A literatura indica que em solos de áreas urbanas há uma redução do número de organismos, associado a uma biomassa reduzida e diversidade de espécie menor. Este autor também afirma que os solos em áreas urbanas rotineiramente estão contaminados por organismos patógenos e podem se caracterizar como um risco à saúde pública.

A biota do solo é fundamental para o desenvolvimento e a manutenção do ecossistema pedológico. Ela possui fundamental importância na incorporação de matéria orgânica, decomposição, mineralização e ciclagem de nutrientes e no desenvolvimento e manutenção da estrutura pedológica (HARRIS, 1991). Rotineiramente nas áreas urbanas há uma limitada inserção de matéria orgânica no solo, que limita o desenvolvimento da fauna do solo. Nestas situações é comum a formação de crostas superficiais, que reduzem ainda mais a infiltração da água no solo.

Desta forma, em ambientes urbanos os solos podem sofrer modificações severas e assim modificarem de forma radical as condições de vida nos solos. Craul (1985) sumariza as alterações que influenciam diretamente as características biológicas dos solos em áreas urbanas: grande variabilidade espacial de características; compactação que leva a alterações de estrutura do solo; presença de crostas superficiais nos solos, que os tornam “repelentes” à infiltração da água; modificação do pH; aeração e drenagem restrita; interrupção da ciclagem de nutrientes e modificação da

atividade dos organismos no solo; presença de materiais manufaturados e outros contaminantes no solo; modificação no regime de temperatura.

A compactação do solo e a cobertura de asfalto e concreto limitam a infiltração de água e provocam severos estresses de umidade além de definirem espaços no solo bastante reduzidos para o desenvolvimento das raízes. Muitas vezes esta situação acarreta condições de elevada saturação por água e deficiência de oxigênio alternado com severos momentos de deficiência hídrica, que afetam o crescimento das plantas.

Impactos antrópicos nos solos urbanos

Impermeabilização

A impermeabilização do solo que o homem promove através de suas infraestruturas e atividades interrompem a comunicação do solo com outros compartimentos do ecossistema (SCALENGHE e MARSAN, 2009). A impermeabilização do solo também pode ocorrer em condições naturais, com alterações da porosidade do solo, seja pela redução do espaço poral seja pela mudança de seus padrões. Entretanto, no meio urbano, os autores afirmam que esta impermeabilização assume um caráter extensivo e permanente.

A impermeabilização do solo caracteriza a diferença mais marcante entre solos de áreas rurais e de áreas urbanas, que são as diferenças entre infiltração e evaporação da água. O asfalto e o concreto são importantes na limitação da infiltração da água da chuva, agravada pela situação do solo extremamente compactado nestas áreas. Os impactos da impermeabilização sobre o solo em áreas urbanas são amplos e dizem respeito a modificações nas reações químicas, na dinâmica da água, de gases, partículas e energia entre os solos e outros compartimentos do ambiente, afetando o próprio funcionamento do solo (SCALENGHE e MARSAN, 2009).

No quadro 1, observa-se os efeitos e consequências da impermeabilização do solo em áreas urbanas. Destacam-se as alterações na dinâmica da água e na temperatura do solo. Scalenghe e Marsan (2009) afirmam que a observação mais óbvia sobre os efeitos da impermeabilização do solo é o fluxo da água criada na superfície. A limitação da infiltração de água, associada com a alteração na temperatura do solo, provoca uma mudança total na dinâmica da água no solo nas áreas urbanizadas. A redução da infiltração da água no solo promove uma limitação nos processos de intemperismo químico e a redução do nível do lençol freático.

Assouline e Mualem (2002) identificam que em áreas urbanizadas ocorre um significativo decréscimo da evapotranspiração desses solos. Em contraposição a maior compactação do solo provoca uma redução da velocidade de infiltração da água no solo, podendo provocar, localmente, processos de anaerobiose. A ação da impermeabilização do solo também provoca impactos em áreas vizinhas, pois o maior volume de água e a maior velocidade de escoamento podem provocar inundações. A redução da infiltração da água no solo em áreas urbanizadas também provoca uma piora na qualidade da água, decorrente da redução da capacidade de filtração do solo.

Já as propriedades térmicas dos solos dependem do tipo e de sua umidade. Nos solos a condutividade térmica é bastante lenta, e elevações de temperatura na superfície do solo, em curto espaço de tempo, são trocadas com a atmosfera e não transmitidas para horizontes inferiores. Somente anomalias persistentes na superfície, como quando há a impermeabilização do solo com asfalto e concreto, é que são transmitidas para horizontes inferiores aumentando as temperaturas dos horizontes inferiores. Isto afeta os processos químicos de adsorção e dessorção das moléculas orgânicas na superfície dos minerais bem como a formação de agregados. Também a impermeabilização do solo urbano provoca uma modificação no clima local, formando as denominadas ilhas de calor.

Quadro 1: Componentes afetados, efeitos e consequências da impermeabilização dos solos

	Efeito	Consequência
Calor	Decréscimo de absorção de radiação pelo solo	Mais superfícies reflexivas Ilha de calor
	Menor infiltração	Redução no intemperismo químico Menor ação de filtragem Formação de gretas Perda de biomassa Diminuição da recarga natural dos aquíferos
Água	Maior escoamento superficial	Aumento do volume de água em áreas adjacentes Aumento do tempo de recarga Probabilidade de anaerobiose Transferência de contaminantes Incremento de riscos de <i>flash-floods</i>
Gases	Redução/interrupção de trocas	Risco de anaerobiose Concentração de gases em “armadilhas”
Biota	Perda de cobertura vegetal/biomassa	Redução da biodiversidade Redução do carbono incorporado ao solo
	Ilha de calor	Especialização térmica
Paisagem	Aumento da erosão eólica	Aumento de partículas na atmosfera
	Aumento da erosão hídrica	Aumento da erosão em áreas adjacentes

Fonte: Scalenghe e Marsan (2009).

Poluição

Perturbações físicas e contaminações químicas em áreas de assentamento humano (especialmente áreas urbanas) não representam um fenômeno novo. A arqueologia já aponta depósitos muito antigos de materiais de construção e lixo doméstico, mas estes materiais são relativamente inofensivos. Entretanto, desde a Revolução Industrial, nos séculos dezoito e

dezenove, a quantidade, variedade e periculosidade de materiais depositados nos solos foram incrementadas dramaticamente (ELLIS e MELLOR, 1995). Os problemas de ordem química estão associados a atividades de disposição de lixo, descarga de efluentes líquidos e emissões atmosféricas, incluindo deposição ácida.

Segundo Pedron et al. (2004), a poluição do solo significa a presença de alguns elementos ou substâncias que podem afetar componentes bióticos do ecossistema, comprometendo sua funcionalidade e sustentabilidade. Ao contrário dos solos em áreas rurais, os solos em áreas urbanas possuem forte influência sobre a saúde pública, decorrente do contato direto e contínuo com o ser humano. A contaminação do solo pode ser de origem orgânica ou inorgânica: materiais contaminados ou em decomposição presentes no lixo; substâncias químicas perigosas; pesticidas empregados na produção agropecuária. Alguns mais cedo ou mais tarde chegam ao corpo humano, não somente por respiração da poeira, mas principalmente pela água que se contamina pelo solo e pelos alimentos produzidos. O quadro 2, proposto pela Cetesb (2009), indica quais são as principais atividades humanas que provocam a contaminação do solo.

Não existem dados gerais para o território brasileiro sobre a poluição dos solos, entretanto Ellis e Mellor (1995) indicam alguns valores alarmantes em certos países. No Reino Unido há 300 locais, com cerca de 10.000ha, oficialmente designados como contaminados, e não oficialmente estima-se de 50.000 a 100.000 áreas contaminadas, que recobririam mais de 100.000ha (BRIDGES, 1991). Nos Estados Unidos os autores indicam a ocorrência de 25.000 áreas oficialmente declaradas como contaminadas. Especificamente no estado de São Paulo, a Cetesb indica a ocorrência de 2.514 pontos de poluição do solo, com dados de novembro de 2008.

O comportamento típico dos poluentes em ambiente urbano, como as poluições com fósforo das águas de escoamento superficial e do lençol, as poluições com metais pesados de origem antrópica, produtos farmacêuticos e micro-organismos patógenos do esgoto ainda estão no campo dos estudos experimentais, na medida em que é relativamente recente a

preocupação com a questão dos solos urbanos (MOHRLOCK e SCHIEDEK, 2007). Bridges (1991) procura sistematizar as fontes de poluição e identifica quatro grandes fontes de contaminação dos solos em ambientes urbanos e industriais:

- **descarte de material de construção e demolição:** durante a construção de edificações diversos materiais são descartados no solo, como tijolos, telhas, vidro, concreto, cimento, fiações, ferro, gesso entre outros (Figura 3). Estes materiais alteram as características físicas e químicas dos solos. Há uma tendência de elevação do pH, decorrente da presença de carbonato de cálcio e sulfato de cálcio. O concreto, por exemplo, pode liberar lentamente cálcio, afetando o pH do solo de forma definitiva. Ellis e Mellor (1995) afirmam que o gypso pode ser mobilizado pela água percolante, afetar as características do lençol freático e pode por capilaridade atingir novas construções e provocar sérios problemas de corrosão nas estruturas. Também o amianto, que hoje possui certa restrição em sua utilização em construções, está no solo associado a construções mais antigas, quando as restrições ambientais à utilização do asbesto não eram tão rigorosas.



Figura 3: Restos de construção incorporados ao perfil de solo.

- **materiais metálicos:** deposições metálicas, especialmente de metais pesados (zinco, cádmio, cobre, níquel e chumbo) são comuns nos solos em áreas próximas a sua extração ou beneficiamento, áreas de curtumes, associados à queima de combustíveis, etc. Segundo Ellis e Mellor

(1995) os metais tóxicos podem ocorrer nos solos em diferentes formas, incluindo cátions adsorvidos, ligados a argilas e colóides de húmus, e complexos quelantes organo-minerais. A disponibilidade destes metais para as plantas depende de uma série de características do solo, mas especialmente a capacidade de troca catiônica (CTC), pH do solo e a interdependência com outros metais. Em solos de baixa CTC estes metais estão mais disponíveis para as plantas ou para serem lixiviados, ao contrário de solos com CTC mais elevada, que retém melhor os cátions através da adsorção. Da mesma forma a mobilidade dos metais é significativamente maior em pHs menores (inferiores a 5,5) se comparados com pHs neutro ou alcalinos. Destaca-se que os solos em área tropicais possuem como característica predominante baixa CTC e baixos valores de pH.

- **emissões de fontes de geração de energia:** parcela significativa dos poluentes dos solos é proveniente da geração de energia, seja nas indústrias, refinarias, termoeletricas, usinas nucleares e queima de combustíveis pelos veículos. Ocorrem emissões de radionuclídeos (as emissões antropogênicas mais comuns são de ^{137}Cs e ^{134}Cs) e da queima de combustíveis são vários elementos emitidos, incluindo SO_2 .

- **lixo orgânico e químico:** os depósitos químicos que contaminam os solos podem ser de grande variedade. Incluem derivados de detergentes, fertilizantes e pesticidas, tintas, corantes, água de bateria, e restos curtumes. Os lixos orgânicos também podem poluir os solos com diferentes compostos (Figura 4). Esgoto, por exemplo, utilizado em áreas agrícolas como fertilizante pode conter elevados valores de metais pesados.



Figura 4: Aterro sanitário à esquerda; corte de um antigo lixão à direita.

O solo também pode ser veículo de disseminação de doenças, pois faz parte do ciclo de vida de diversos organismos que são causadores potenciais de doenças, tais como insetos, bactérias, protozoários, platelmintos, fungos entre outros. Segundo a FUNASA (1992, apud PEDRON et al, 2004), as principais doenças que podem ser causadas por solos poluídos são ancilostomíase, ascaridíase, amebíase, cólera, diarreia infecciosa, disenteria bacilar, esquistossomose, estrogiloidíase, febre tifoide, febre paratifoide, salmonelose, teníase e cisticercose.

Quadro 2 – Atividades de usos e ocupação do solo, potencialmente poluentes

Aplicação no solo de lodos de esgoto, lodos orgânicos industriais, ou outros resíduos	Aterros e outras instalações de tratamento e disposição de resíduos
Silvicultura	Estocagem de resíduos perigosos
Atividades extrativistas	Produção e teste de munições
Agricultura/horticultura	Refinarias de petróleo
Aeroportos	Fabricação de tintas
Atividades de processamento de animais	Manutenção de rodovias
Atividades de processamento de asbestos	Estocagem de produtos químicos, petróleo e derivados
Atividades de lavra e processamento de argila	Produção de energia
Enterro de animais doentes	Estocagem ou disposição de material radioativo
Cemitérios	Ferrovias e pátios ferroviários
Atividades de processamento de produtos químicos	Atividades de processamento de papel e impressão
Mineração	Processamento de borracha
Atividades de docagem e reparação de embarcações	Tratamento de efluentes e áreas de tratamento de lodos
Atividades de reparação de veículos	Ferros-velhos e depósitos de sucata
Atividades de lavagem a seco	Construção civil
Manufatura de equipamentos elétricos	Curtumes e associados
Indústria de alimentos para consumo animal	Produção de pneus
Atividades de processamento do carvão	Produção, estocagem e utilização de preservativos de madeira
Manufatura de cerâmica e vidro	Atividades de processamento de ferro e aço
Hospitais	Laboratórios

Fonte: Cetesb – <http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/solo/poluicao.asp>

Classificação dos solos em áreas urbanas

Não existe uma classificação específica para os solos urbanos, entretanto os perfis que são encontrados em áreas urbanas podem ser encaixados perfeitamente nos denominados Antropossolos. Deve-se destacar, entretanto, que nem sempre um Antropossolo corresponde a um solo de área urbana, pois há Antropossolos que ocorrem rotineiramente em ambientes rurais, ou associados à mineração. Pedron et al (2007) afirma que mundialmente os solos de áreas urbanas têm sido considerados como uma subdivisão dos solos antrópicos, sendo encontrada uma grande dificuldade na sistematização dos atributos diagnósticos destes solos decorrente da grande complexidade das atividades humanas nas áreas urbanas.

O sistema de classificação australiano de solos inseriu a classe Antropossolos. Nesta classificação os Antropossolos são solos resultantes das atividades humanas que alteram profundamente o perfil, truncando ou soterrando horizontes de solos, ou criando um novo material parental para os solos. Quando há soterramento de um solo pré-existente, os materiais antrópicos precisam ter ao menos 30 cm de espessura. Feições pedogenéticas podem ser resultado de processos *in situ* (normalmente o desenvolvimento mínimo de um horizonte A1, por vezes forte desenvolvimento de horizontes típicos de solos) ou resultado de processos pedogenéticos anteriores à remobilização e deposição de materiais.

No sistema de classificação australiano as terminologias são:

- **cumulic**: solos que foram formados pela deposição de materiais antrópicos como depósitos de lama e areia, ou acumulação de conchas e material orgânico (espessura mínima do soterramento é de 30cm);

- **hortic**: solos minerais ou materiais do regolito que tiveram adição de resíduos orgânicos, como esgotos e lixo orgânico, incorporado ao solo e apagaram as feições pedológicas pré-existentes;

- **garbic**: solos minerais ou materiais do regolito que foram recobertos por depósito de origem antrópica de constituição predominantemente orgânica. Este material pode ser de origem industrial ou doméstica

e normalmente ocorre em geoformas artificialmente elevadas. As deposições podem gerar, quando em condições anaeróbicas, metano;

- **urbic**: solos minerais ou materiais de regolito que foram recobertos por aterro predominantemente de origem mineral. O depósito é totalmente constituído por material manufaturado (vidro, plásticos, concreto, tijolo, telhas, etc.) ou contém uma mistura de material manufaturado com materiais de origem pedogenética. Normalmente ocorre em geoformas artificialmente elevadas;

- **dredgic**: solos que se formaram ou estão se formando a partir de materiais minerais dragados pela atividade humana, do mar, de lagos ou rios, ou depositados como rejeito resultado de operações em minas. Normalmente os materiais dragados aparecem como unidades litologicamente distintas recobrendo planícies aluviais.

- **spolic**: solos que evoluíram ou estão evoluindo em materiais minerais resultantes de material movimentado por máquinas para movimento de terra, como a beira de rodovias, construção de barragens, etc. O material contém poucos artefatos manufaturados para ser classificado como *urbic*. Ocorrem em paisagens totalmente artificiais, e apresentam expressão geomórfica não natural.

- **scalpic**: solos que foram formados ou estão se formando em superfícies que foram decapitadas pela ação de máquinas, que decapitaram o solo pré-existente. Muitas vezes correspondem a caixas de empréstimos e ocorrem associados a materiais *spolics*.

A classificação proposta pela FAO (World Reference Base for Soil Resources – WRB), de 1998, propõe os Antrossolos (*Anthrosols*) e os materiais diagnósticos como antropogeomórficos (anthropogeomorphic soil material). Estes solos corresponderiam a materiais inconsolidados de origem tanto mineral quanto orgânica, resultado de aterros, rejeito de minas, materiais dragados, depósitos de lixo, produzidos pela atividade humana. Entretanto estes materiais não podem ter sofrido processos pedogenéticos expressivos. A classificação dos materiais antropogeomórficos segue no Quadro 3.

Quadro 3: Materiais de solos Antropogeomorfológicos

Arico	Material mineral de solo que tem, em uma ou mais camadas/horizontes, entre 25 e 100 cm desde a superfície, 3% ou mais (em volume) de materiais pedológicos que não possuem organização definida.
Garbico	Material orgânico de despejo que contém predominantemente produtos de dejetos orgânicos.
Reductico	Produtos de despejo que produzem emissões gasosas (por exemplo metano, dióxido de carbono) resultantes das condições anaeróbicas dos materiais.
Spolico	Materiais terrosos que resultam da atividade industrial (resíduos de mineração, dragagem de rios, construção de estradas, etc).
Urbico	Materiais terrosos que contém escombros de construção e artefatos (restos culturais superiores a 35% do volume).

Evans et al. (2000) sumariza as propostas de características diagnósticas de Antropossolos. A síntese apresentada no Quadro 4 é baseada na proposta de Fanning e Fanning (1989).

Quadro 4: Características Diagnósticas de Antropossolos

Material	Característica	Matéria orgânica	densidade	Mineral/orgânico	Presença de artefatos
Urbic	Solos com artefatos humanos	Irregular	>1,6	Mineral	Sim
Spolic	Depósito de materiais terrosos sem artefatos humanos	Irregular	>1,6	Mineral	Não
Dreadged	Depósitos de dragagem	Irregular	<1,6	Mineral	Às vezes
Garbic	Depósitos orgânicos que podem ser classificados como solo orgânico	Irregular	Baixa	Orgânico	sim
Scalped	Solo decapitado que expõe horizontes inferiores	Irregular	alta	Mineral	não

Fonte: Evans et al. (2000)

No Brasil, também já existem propostas para a inserção dos Antropossolos no SiBCS (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos), que abrangem até o sétimo nível categórico (disponível em www.iac.sp.gov).

br/.../pdf/2_anexo1_chave_antropossolos.pdf), proposto por Gomes et al. (2006). A conceituação, até terceiro nível categórico, proposto pelos autores, é a seguinte:

- **Antropossolos:** solos que apresentam drástica intervenção humana por meio de processos como a incorporação de materiais inertes e/ nocivos ou a retirada parcial do solo. Devem apresentar no mínimo 40 cm de profundidade dessa intervenção humana.

Conceituação do 2º nível categórico

Antropossolo Adicionado: incorporação de materiais inertes e/ ou nocivos sobre solos ou saprolito, ou regolito, ou rocha em espessura maior ou igual a 40 cm. É comum a presença de materiais tóxicos e sépticos na composição desses solos.

Antropossolo Decapitado: retirada parcial do solo, por intervenção direta do homem. Apresentam exposição superficial de qualquer tipo de horizonte genético ou diagnóstico de superfície assim como saprolitos em estágios iniciais de pigmentação por matéria orgânica.

Conceituação do 3º nível categórico

1. Antropossolo Adicionado

1.1. Antropossolo Adicionado tecnogênico: os depósitos tecnogênicos são resultantes da atividade humana, marcados por sua grande variedade, feições diferenciadas, diversidade de composição e grande variação de espessura. Material tecnogênico é todo tipo de material manufaturado incluindo fragmento de rocha oriundo de atividade industrial (brita e cerâmica). Exemplos de materiais tecnogênicos: blocos de tijolo, concreto, plástico, vidro, borracha, fibras orgânicas e inorgânicas, papéis, baterias entre outros. Essa classe se caracteriza por apresentar 15% ou mais, por volume, de materiais tecnogênicos na massa do solo.

1.2. Antropossolo Adicionado terroso: material mineral advindo de áreas adjacentes podendo ser igual ou não ao solo original. Essa classe se caracteriza por apresentar mais de 85% de material terroso.

2. Antropossolo Decapitado

2.1 Antropossolo Decapitado parcialmente: volumes decapitados em mais de 40 cm de espessura original com exposição de horizontes subsuperficiais (A, E ou B) ou, no caso dos solos com 40 cm ou menos de espessura (A+B), decapitado em pelo menos metade de sua espessura original.

2.2. Antropossolo Decapitado saprolítico: volumes com exposição de saprolito de rocha em estágio inicial de pigmentação por matéria orgânica.

Independentemente da classificação, o mapeamento de solos em áreas urbanas é muito difícil. Pedron et al. (2007) afirmam que normalmente, em situações naturais ou em zonas rurais, os mapeamentos de solos são realizados com base na relação solo – paisagem, o que nem sempre é válido nas áreas urbanas, já que é intensa a atividade de obras de corte e aterro, que somadas à alta densidade de ocupação do espaço urbano, mascaram esta relação, tornando o levantamento de solos muito mais complexo. Soma-se a isso a dificuldade de coleta de amostras nas áreas mais densamente urbanizadas, dadas a impermeabilização e a dificuldade de acesso a áreas particulares.

Considerações finais

Fica claro que o solo no meio urbano corresponde a um receptor de poluentes, que pode chegar à sua superfície de diferentes formas, através de depósitos de resíduos, por uma área de estocagem ou processamento de produtos químicos, por disposição de resíduos e efluentes, por algum vazamento ou derramamento, e ainda regionalmente através de deposição pela atmosfera ou por inundação.

Os impactos sobre os solos em áreas urbanas normalmente são de magnitude maior se comparados aos de áreas rurais, sendo normal a modificação de todas as suas características físicas, químicas, mineralógicas, biológicas e, como consequência, suas funções originais são completamente obliteradas.

Os impactos sobre estes solos rotineiramente levam a condições de risco para a saúde da população que habita as áreas urbanas. Muitas áreas dos denominados *brownfields* hoje são vistas como forma de reduzir a pressão sobre a necessidade de ocupação de novas áreas de solo, entretanto Vegter (2007) afirma que estas áreas possuem um longo histórico de poluição de seus solos, e que sua ocupação deve ser realizada com extremo cuidado.

Torna-se de vital importância que os levantamentos de solos, normalmente restritos às áreas rurais ou com cobertura natural, comecem a abranger as áreas urbanas, não só com o objetivo de identificar as diferentes classes de solos para subsidiar a geotecnia, mas também de identificar, através das análises químicas e biológicas, potenciais riscos que estes solos podem representar para a população. Isto envolve a inserção da classe de Antropossolos na SiBCS e o desenvolvimento nas definições dos diferentes níveis de classificação além de se adotar novas análises que não são feitas rotineiramente, especialmente envolvendo a identificação da presença de metais pesados nos solos.

Referências

ALMEIDA, F. G.; GUERRA, A. J. T. Erosão dos solos e impactos ambientais na cidade de Sorriso (Mato Grosso). In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (orgs.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001, p. 253-274.

ASSOULINE, S.; MUALEM, Y. Infiltration during soil sealing: the effect of areal heterogeneity of soil hydraulic properties. **Water Resources Research**, v. 38, n. 12 p. 1286, 2002.

BIONDI, D.; REISSMAN, C. B. Características dos solos urbanos utilizados pelas espécies *Acer Negundo* L. e *Tabebuia chrysotricha* (Mart. Ex DC.) Standl na cidade de Curitiba-PR. **Floresta**, v. 25, n. 1/2, p. 43-54, 1995.

BRIDGES, E. M. Soils in the urban jungle. **Geographical Magazine**: supplement. v. LXI, nº 9, pp. 1-3, 1989.

_____. Waste materials in urban soils. In: BULLOCK, P.; GREGORY, P. J. **Soils in the urban environment**. London: Blackwell, 1991, p. 28 – 46.

BROWN, R. B.; HUDDLESTON, J. H.; ANDERSON, J. L. (eds.). **Managing soils in an urban environment**. Madison: SSSA, 296p, 2000.

BULLOCK, P.; GREGORY, P. J. **Soils in the urban environment**. London: Blackwell, 1991, 174p.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Solo**: poluição. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Solo/solo/poluicao.asp>>. Acesso em: 20 jul. 2009.

CRAUL, P. J. A description of urban soils and their undesired characteristics. **Journal of Arboriculture**, 11, 330-339, 1985.

ELLIS, S.; MELLOR, A. **Soils and environment**. Londres, Routledge. 1995, 364 p.

EVANS, C. V.; FANNING, D. S.; SHORT, J. R. Human-influenced soils. In: BROWN, R. B.; HUDDLESTON, J. H.; ANDERSON, J. L. (eds.). **Managing soils in an urban environment**. Madison: SSSA, 2000, p. 33-67.

FANNING, D.S.; FANNING, M.C.B. **Soil**: morphology, genesis and classification. Nova York: John Wiley e Sons, 1989, 416p.

GOMES, D. C. H. et. al. **Solos antropogênicos da bacia do ribeirão das Anhumas**: caracterização, legenda e implicações ambientais. 2006. Disponível em: <www.iac.sp.gov.br/.../pdf/2_anexo1_chave_antropossolos.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2009.

GOUDIE, A. **The Human impact on the natural environment**. Oxford: Blackwell Publishing, 2006, 357p.

GUMIERO, F. C. et. al. (2007) – Concentração de metais em solos de parques urbanos em São Paulo. In: INTERNATIONAL NUCLEAR ATLANTIC CONFERENCE (INAC), 2, 2007, Santos. **Anais...** Santos, 30 set.- 05 out.

HARRIS, J. A. The biology of soils in urban areas. In: BULLOCK, P.; GREGORY, P.J. **Soils in the urban environment**. London: Blackwell, 1991, p. 139-152.

JIM, C. Y. Urban soil characteristics and limitations for landscape planting in Hong Kong. **Landscape and Urban Planning**, v. 40, p. 235-249, 1998.

LANGLEY-TURNBAUGH, S. J.; BELANGER, L. G. Lead distribution in urban residential soils of Portland, Maine. **Soil Survey Horizons**, v. 48, n. 1, p.18-21, 2007.

MOHRLOK, U.; SCHIEDEK, T. Urban impact on soils and groundwater: from infiltration processes to integrated urban water management. **Journal of Soils and Sediments**, v. 7, n. 2, p. 68, 2007.

MORCELLI, C. P. R. et. al. PGEs and other traffic-related elements in roadsides soils from São Paulo, Brazil. **Science of the Total Environment**, 345, p. 81-91, 2005.

MULLINS, C. E. Physical properties of soils in urban áreas. In: BULLOCK, P.; GREGORY, P. J. **Soils in the urban environment**. London: Blackwell, 1991, p. 87-118.

PAVESE, A.; FIGUEIREDO, A.M.G.; CAMARGO, S.P.; GUMIERO, F.C.; EN-ZWEILER, J.; MILIAN, F.M. Concentração de metais em solos de parques urbanos em São Paulo. 3. Parque da Aclimação. 2007 International Nuclear Atlantic Conference – INAC. **Anais...** Santos, 2007.

PEDRON, F.A.; DALMOLIN, R.S.D.; AZEVEDO, A.C.; KAMINSKI, J. Solos Urbanos. **Ciência Rural**, v. 34, n. 5, 1647-1653, 2004.

PEDRON, F. A. et. al. Levantamento e classificação de solos em áreas urbanas: importância, limitações e aplicações. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 13, n. 2, p. 147-151, 2007.

ROSSITER, D. G. Classification of urban and industrial soils in the World reference Base for soil resource. **Journal of Soils and Sediments**, v. 7, n. 2, p. 96-100, 2007.

SCALENGHE, R.; MARSAN, F. A. The anthropogenic sealing of soils in urban areas. **Landscape and Urban Planning**, 90, p. 1-10, 2009.

THORNTON, I. Metal contamination of soils in urban areas. In: BULLOCK, P.; GREGORY, P. J. **Soils in the urban environment**. London: Blackwell, 1991, p. 47-75.

VEGTER, J. Urban soils: an emerging problem? **Journal of Soils and Sediments**. v. 7, n. 2, p. 63, 2007.

WILD, A. **Soils and the environment**: an introduction. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 287p.

GEOTECNOLOGIAS NA CARACTERIZAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO USO DO SOLO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

Adelsom Soares Filho¹

Éder Comunello²

Ângelo Franco do Nascimento Ribeiro³

A importância de conhecer o ambiente físico

O diagnóstico do ambiente físico constitui uma etapa importante nos processos voltados para a preservação e conservação ambiental. Este diagnóstico é fundamental para embasar as discussões acerca dos custos ecológicos, sociais e econômicos da ação antrópica sobre a natureza e poderá apontar a necessidade imediata de uma mudança de atitude. Nesta linha de pensamento, Costa e Silva (2007) lembram que a relação homem-natureza é contemporânea à própria existência humana e que os efeitos da atividade “social” do homem têm causado interferências crescentes nos vários ecossistemas existentes sobre a superfície do planeta.

Sendo assim, está claro que hoje é necessário conhecer para conservar, ou seja, deve-se procurar antever os efeitos de práticas antrópicas sobre o ambiente. Independente do propósito que se tenha (conservação,

1 Docente da UFGD; coordenador do Laboratório de Geoprocessamento da Geografia da Faculdade de Ciências Humanas.

2 Pesquisador em Geoprocessamento da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS.

3 Geógrafo e técnico do Laboratório de Geoprocessamento da Geografia da Faculdade de Ciências Humanas.

recuperação ou mitigação de ecossistemas) esta ação é essencial, podendo até mesmo ser considerada imprescindível ao se tratar de gerenciamento ambiental (proposição de práticas de manejo e de monitoramento).

O diagnóstico das condições ambientais irá fornecer o mínimo conhecimento necessário para o entendimento da dinâmica espaço-temporal do ambiente em questão. Conhecer o ambiente implica estudar o espaço geográfico e os aspectos ambientais nele inseridos, o que pressupõe uma série de conhecimentos e informações que podem ser trabalhados de maneira mais ágil, fácil e rápida com algumas das novas tecnologias hoje disponíveis. A ideia de espaço geográfico e a busca inesgotável por conhecimento pelo estudo da realidade verificada nesse espaço geograficamente construído traz a necessidade do auxílio de um ferramental de apoio que nos remete ao uso dos mapas, compreendendo as ditas geotecnologias como as aliadas mais representativas e importantes nesse contexto (FITZ, 2008a; FITZ, 2008b).

Corroborando com esta ideia, Simões *et al.* (2000) afirma que o diagnóstico ambiental não deve ser estático e deve explicitar causas e dinâmicas envolvidas de modo que seja possível no futuro mitigar os problemas identificados. E uma forma de se atingir estes propósitos, segundo os mesmos autores, é com a estruturação das informações em um banco de dados que considere relações espaciais (efeito da paisagem), ou seja, empregando geotecnologias.

Graças aos avanços recentes da informática (revolução tecnológica) e, concomitantemente, das geotecnologias (SIG, sensoriamento remoto, técnicas de posicionamento por satélite, etc.), hoje todos os processos para a elaboração de um mapa passam, de uma forma ou de outra, por um computador (FITZ, 2008a). Destacamos o emprego dos chamados Sistemas de Informações Geográficas (SIGs), sistemas, via de regra, computacionais, que agregam programas especiais para a coleta, o armazenamento, o processamento e a análise digital de dados georreferenciados, propiciando a produção de informação espacial.

Dentro do contexto do emprego de geotecnologias para diagnóstico ambiental, deve-se ressaltar também o papel do Sensoriamento Remoto. Esta técnica, em combinação com outras geotecnologias, permite levantar informações do ambiente em tempo hábil e com significativa economia de recursos quando comparados com trabalhos de campo. Isto é fundamental, pois contribui para que numa proposta de gestão o objetivo maior fique por conta da exequibilidade de aplicação, possibilitando a modelagem de cenários futuros (CHRISTOFOLETTI, 1996).

O Sensoriamento Remoto também é de grande valia quando se trata de um dos principais problemas no gerenciamento ambiental que é a falta de dados pretéritos para podermos caracterizar o estado natural dos ecossistemas e elaborarmos metas de recuperação. Este problema pode ser sanado, em boa parte dos casos, se considerarmos que existem acervos de imagem de satélite desde 1972 com cobertura regular no tempo (LILLESAND & KIEFER, 1994). As aerofotos constituem outro recurso de Sensoriamento Remoto a ser empregado.

Com o uso das geotecnologias, com foco nas questões pertinentes à paisagem, pode-se levantar como os processos determinam a dinâmica ambiental, já que, ao se registrar a estrutura (padrão) ao longo do tempo podemos inferir o processo. Uma vez que o processo é conhecido parte-se para a modelagem e é possível prever o impacto de atividades antrópicas sobre o meio, bem como o meio se comportaria frente à adoção de medidas mitigadoras.

Uma vez que o diagnóstico e a modelagem ambiental possibilitem a recomendação de medidas, ou seja, a tomada de decisão, uma outra etapa fundamental no manejo de ecossistemas é o monitoramento. Através do monitoramento pode-se avaliar quão eficientes foram as medidas recomendadas ou identificar a necessidade de novos ajustes. E no monitoramento as geotecnologias são igualmente importantes, permitindo registrar e identificar alterações no tempo e espaço, e com isso possibilitando a validação de modelos e até mesmo o teste de hipóteses.

A possibilidade de quantificação mediante o emprego de Sistemas de Informação Geográficas e Sensoriamento Remoto foi amplamente discutida por Moreira *et al.* (2000), cujo trabalho pode ser indicado como referência ao se elaborar indicadores de qualidade ambiental a partir destas tecnologias.

Sobre o uso de geotecnologias

É comum que, pessoas não familiarizadas com Geoprocessamento, pensem nas geotecnologias como inovações tecnológicas relativamente recentes. Mas, para surpresa de uma grande maioria, elas não são. Para deixar mais claro o que acabamos de afirmar, é necessário termos em conta que boa parte destas tecnologias foram criadas ou desenvolvidas com fins militares, sobretudo nos períodos relativos à Segunda Guerra Mundial e durante os anos de Guerra Fria. Sendo assim, sistemas de radionavegação e de espionagem montados em plataformas orbitais (satélites) já existiam e operavam no final dos anos 60.

Em princípio estes sistemas eram de acesso restrito e bastante limitados, contudo, foram sendo constantemente desenvolvidos e acabaram por ser liberados ao usuário civil, principalmente no início dos anos 90. E é graças a estes desenvolvimentos que temos hoje à nossa disposição uma série ferramentas tecnológicas úteis e modernas. Atualmente podemos tomar a localização precisa de um ponto qualquer utilizando um sistema de posicionamento por satélite, tal como o Sistema de Posicionamento Global (GPS) e podemos avaliar as características de uma área utilizando uma série de imagens (satélites Landsat, CBERS, Quickbird e Ikonos, dentre outros).

Como visto, as geotecnologias já têm alguma história e vêm sendo cada vez mais empregadas nos estudos do ambiente físico. A redução do custo dos produtos de sensores remotos (inclusive com fontes gratuitas),

as facilidades na aquisição de dados e informações (*internet*), e a popularização da informática e de sistemas especialistas, tais como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), têm impulsionado sua aplicação em programas de pesquisas. A principal dificuldade que se observa atualmente, no entanto, é a relativa escassez de recursos humanos para trabalhar na área. Muitas instituições investem somas suntuosas em *software* e *hardware*, e esquecem de que são os recursos humanos (*peoplenware*) que irão pô-los efetivamente em funcionamento. Além disso, *software* e *hardware* precisam ser alimentados com dados que dificilmente estão prontamente disponíveis ou isentos de custo.

Hoje *software* pode ser conseguido gratuitamente via *internet* e praticamente qualquer computador pode processá-lo. Mas recursos humanos para estruturar projetos, levantar dados e gerar informações não são assim tão fáceis de se encontrar, e dados para Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas chegam a consumir 70% dos recursos financeiros de um projeto que vise a implementar estas tecnologias (SILVA, 1999).

Feita esta ressalva, ressaltamos a importância das geotecnologias. Com o emprego de tais técnicas, é possível registrar diferentes objetos e fenômenos no espaço, sobretudo tomando como referência a superfície terrestre. A possibilidade de poder agregar dados e informações a partir de diferentes escalas e momentos permite analisar diversos fenômenos em diferentes escalas espaço-temporais. Mais ainda, as geotecnologias podem ser usadas como fonte de dados para a construção, refinamento ou validação de modelos permitindo a predição de mudanças na paisagem.

Apesar disto, o forte apelo visual proporcionado pelos mapeamentos realizados tem sido o principal atrativo e muitas vezes a razão para o uso do geoprocessamento. O que é no mínimo preocupante, porque o custo envolvido no desenvolvimento de aplicações com geoprocessamento não se justifica por razões estéticas (decoração de projetos), e o que

é pior, pode frustrar as expectativas e dar uma impressão negativa destas tecnologias.

Silva (1999) alerta para o perigo eminente (e comum) de se empregar as geotecnologias para a produção de produtos visuais muito bonitos, mas sem nenhum valor técnico ou científico. Sendo assim, há todo um arcabouço que sustenta o uso de sensoriamento remoto que necessita ser discutido, ou ao menos considerado, para aplicação desta ferramenta em projetos, seja qual for o enfoque (diagnóstico, conservação, exploração de recursos naturais, agricultura).

Integração de tecnologias

Para lidarmos com a complexidade dos problemas ambientais contemporâneos (impactos antrópico, mudanças climáticas globais) deve-se empregar não uma, mas uma série de ferramentas de geoprocessamento, o que poderá requerer substancial poder de computação para a análise de dados, simulação de processos e suporte (apoio) à decisão (CLARKE *et al.*, 2000).

Até alguns anos atrás era concebível o uso isolado de algumas tecnologias. Exemplo é o caso do Sensoriamento Remoto (simples interpretação e descrição de fotos e imagens). Todavia, isto já não é concebido hoje. Normalmente espera-se que suas informações estejam referenciadas (quase que obrigatoriamente georreferenciadas) e que os dados e informações extraídos sejam introduzidos em um Sistema de Informações Geográficas para melhor análise e cruzamento com informações já existentes e oriundas de outras fontes.

No decorrer da década de 1990, o Sistema de Informações Geográficas (SIG) foi consolidado como tecnologia integradora e os novos pacotes computacionais tratam tanto de dados em formato *raster* quanto vetorial (SILVA, 1990). Isto é decorrente de uma constatação até certo ponto óbvia: pouco adianta extrair informações de uma imagem se não

pudermos explorar suas relações topológicas e temporais. Para tanto é necessário que nossos produtos estejam referenciados de alguma maneira, preferencialmente georreferenciados, o que se consegue lançando mão de tecnologias de posicionamento, dentre as quais encontra-se o Sistema de Posicionamento Global, mais conhecido pela sigla GPS (do inglês, *Global Position System*).

Produtos de sensores remotos podem gerar informação em diversos níveis, compondo diferentes “camadas” (*layers*, do inglês) a serem manipuladas em um *software* de processamento de informações georreferenciadas, costumeiramente denominado de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Contudo, hoje já é assumido que o contexto SIG não basta para tratar apropriadamente dos problemas ambientais (CLARKE *et al.* 2000). Os problemas ambientais envolvem grande grau de incerteza, sistemas auto-modificantes e resultados (saídas) múltiplos. Estes dados não podem ser tratados apenas com a redução de dados e técnicas analíticas propiciados pelo SIG. Uma integração do SIG, onde o Sensoriamento Remoto está inserido, com outras técnicas úteis na confecção de modelos quantitativos é considerada crítica para a resolução de problemas ambientais (CLARKE *et al.*, 2000).

Assim, pode-se concluir que uma integração com SIG e sistemas de posicionamento para o georreferenciamento dos dados e informações (GPS) é o mínimo que se espera em estudos envolvendo o Sensoriamento Remoto.

Neste contexto, o Sensoriamento Remoto pode ser encarado como uma fonte de dados (atuais ou pretéritos) e o SIG como a armação (*framework*) ou dispositivo para integrar e intercambiar dados de diferentes fontes e escalas. O Sensoriamento Remoto captura dados do ambiente em um dado momento, os quais serão posteriormente, com auxílio de tecnologias complementares de geoprocessamento, transformados em

preditores, ou seja, informações de interesse para o manejo do sistema. A integração é a forma mais expressiva e segura para descobrir e avaliar opções de gerenciamento ambiental e cenários futuros.

Escala de abordagem

A discussão sobre escala pode ser considerada hoje como um dos temas centrais em muitas áreas que empregam as geotecnologias. Exemplo a ser dado é a área de ecologia aplicada, onde a diferença de escalas é a responsável por certas incompatibilidades entre a ecologia tradicional e demais ciências do ambiente (ORMEROD & WATKINSON, 2000; CALDOW & RACEY, 2000). Caldow & Racey (2000) postulam que por limitações logísticas e financeiras, ou apenas para manter o delineamento experimental simples, a maioria dos estudos ecológicos (ambientais) sempre foi conduzida em áreas restritas ou considerando fragmentos isolados do ecossistema (*patches*).

A afirmação acima é altamente negativa para a conservação dos recursos naturais, já que ao estudar os impactos de sua atividade na natureza, o homem descobriu que as dimensões em que as perturbações ocorrem são bem maiores do que as dimensões abrangidas pelos estudos convencionais. Há uma necessidade eminente de se conduzir estudos na mesma escala em que os fenômenos ocorrem, ou seja, em escalas regionais ou até mais amplas. Além disto, é necessário que sejam feitas análises integradas e não de segmentos isolados (LEVIN, 1992; ORMEROD & WATKINSON, 2000; CALDOW & RACEY, 2000).

Isto não quer dizer que estudo em escalas locais não sejam importantes, muito longe deste objetivo, aponta apenas a necessidade de extrapolá-los. Levin (1992) evidenciou a necessidade de que, além de se realizar pesquisas ecológicas em escalas mais abrangentes, devem ser conduzidos experimentos que enfoquem as inter-relações entre diferentes escalas de

modo a identificar a magnitude e influência dos processos e padrões em níveis distintos de abordagem espaço-temporal. A mesma opinião é partilhada por Ormerod & Watkinson (2000) e Caldow & Racey (2000), que ressaltam ainda que a discussão no entorno da escala não é apenas de importância teórica, mas crítica para o entendimento de como os sistemas operam, e por isso fundamental para fins de aplicação dos estudos ecológicos, particularmente aqueles embasados na modelagem de processos.

Dentro deste contexto, Caldow & Racey (2000) postularam que o Sensoriamento Remoto, aliado à outras metodologias, é uma das alternativas para abordagem do problema sob a visão exposta, considerando-o em múltiplas escalas (diferentes produtos). Os autores postulam ainda que, com o uso conjugado de Sistemas de Informação Geográficas, é possível cruzar os dados em escalas múltiplas do Sensoriamento Remoto com dados de múltiplas fontes como aqueles já existentes ou obtidos por levantamento em campo.

As geotecnologias possibilitam a tomada de dados em escalas múltiplas, e permitem ainda que o sistema seja tratado como um todo (visão sinóptica) e não somente como retalhos discretizados. Desta maneira é possível inferir sobre influências da paisagem sobre o meio e modelar muitos destes processos.

A bacia hidrográfica como unidade de estudo

Segundo a lei nº 9433, de 8 de Janeiro de 1997, no artigo 1º, “A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (...)”.

Para Fernandes e Silva (1994 *apud* SOUZA e FERNANDES 2000) a subdivisão de uma bacia hidrográfica de maior ordem em seus componentes (sub-bacias, microbacias), permite a pontualização de problemas

difusos, facilitando a identificação de focos de degradação de recursos naturais, dos processos de degradação ambiental e o grande comprometimento da produção sustentada existente.

Discorrendo sobre o tema, Souza e Fernandes (2000, p. 20.) destacam:

Dentro desse enfoque, os territórios municipais podem ser subdivididos em pequenas sub-bacias hidrográficas com características sociofisiográficas próprias, em aspectos relacionados com o uso/ocupação, as densidades demográficas, em nível socioeconômico, aos sistemas viário e hidrológico. (...) Dentro da região fisiográfica em que se inserem as sub-bacias hidrográficas pilotos, serão obtidas informações e experiências consistentes de modelos de produção sustentada, aplicáveis a respectiva região.

Visão igualmente interessante é apresentada por Christofoletti (1996), que postula que o uso da bacia como unidade de estudo constitui-se numa perspectiva holística que considera as bases conceituais dos sistemas dinâmicos para a análise de unidades espaciais complexas. Com base nesta definição podemos concluir que o emprego da bacia hidrográfica como unidade de estudo nada mais é do que um desenvolvimento da Teoria da Paisagem.

Adotando as bacias como unidades funcionais, nas quais os padrões e processos são expressos espacialmente, é possível, além de outras vantagens, o acoplamento de componentes sociais e econômicos (atividades desenvolvidas sobre a unidade). Ao abordar as bacias como unidade de estudo seria possível encerrar os processos que podem agir sobre a mesma (CHRISTOFOLETTI (1996).

A afirmação de que as bacias podem delimitar potencialmente todos os processos que nela ocorrem leva ao conceito de sistema fechado ou semi-fechado, como na opinião de Palmieri (1996). O conceito de sistema semi-fechado é mais apropriado já que o rio, dentro do contexto da bacia pode vir a ser considerado como um sistema aberto (influência de outras bacias).

A ideia de um sistema fechado (ou semi-fechado) é de grande valia nos processos de modelagem, pois em teoria seria possível identificar e até mesmo quantificar todas as entradas e saídas de matéria ou energia do sistema.

Um roteiro sintético do estudo da paisagem com base na bacia de drenagem para fins de gestão ambiental é apresentado Christofolletti (1996) e descrito a seguir:

- 1) Descrição e análise das características morfológicas da sub-bacia, buscando a descrição dos padrões espaciais do sistema;
- 2) Análise dos fluxos de matéria e energia e dinâmica dos processos: fluxo de calor, de água, sedimentos (erosão), produtividade dos sistemas;
- 3) Análise da interação dos padrões e de como eles ocorrem (processos), permitindo a modelagem no tempo e espaço e possibilitando a avaliação de potencialidades e cenários futuros.

Como visto, o objetivo maior deste procedimento é de modelar o ambiente de forma a se obter diretrizes para nortear procedimentos e tomada de decisão.

Os padrões apresentados na bacia hidrográfica são decorrentes de processos de ajuste à sucessão de eventos ao longo do tempo, o que irá refletir na paisagem. Considerando o potencial do Sensoriamento Remoto e demais tecnologias articuladas para estudo da paisagem estabelece-se mais um contexto, em que é grande a utilidade desta tecnologia.

Pensamento sistêmico e abordagem interdisciplinar

As geotecnologias raramente podem ser empregadas isoladamente e a interpretação de seus produtos deve ser feita por profissionais e estudiosos de diferentes áreas. Daqui é possível concluir que *o pensamento sistêmico e o trabalho interdisciplinar* são pontos básicos a serem assumidos concomitantemente com a adoção destas tecnologias.

No contexto de um projeto, a interdisciplinariedade pressupõe a participação de profissionais de diferentes áreas, cada qual com uma “leitura” própria da natureza. Desta forma a integração de conhecimentos não é tarefa fácil, e além de um objetivo comum muito bem definido faz-se necessária uma incursão aos princípios científicos de cada ciência de forma a determinarmos pontos comuns ou abordagens confluentes.

Ciências como Pedologia, Geologia, Hidrologia e Geomorfologia nasceram na evidência do método reducionista e buscaram compartmentar a natureza para melhor entendimento de determinados elementos, processos e fenômenos. A despeito disto, estas ciências foram gradativamente incorporando o pensamento sistêmico e muitos conceitos hoje tidos como ecológicos foram integrados através da Teoria da Paisagem ou Teoria da Ecologia da Paisagem (WALSH *et al.* 1998).

Segundo Walsh *et al.* (1998), a Teoria da Paisagem fundamenta-se no paradigma de que os padrões espaciais de uma paisagem influenciam fortemente suas características ecológicas, e que as relações entre ecossistemas são complexas e dinâmicas. Sendo assim a forma de uma paisagem é indicativo de sua função e os padrões são resultados de processos complexos que interagem dentro de uma faixa de variação espaço-temporal.

Muitas vezes o emprego da Teoria da Paisagem é dado de forma inconsciente. Toda vez que se considera que um sistema sofre influência de seu entorno, e que os padrões apresentados por ele são decorrentes de processos de ajuste à sucessão de eventos ao longo do tempo, está na verdade se considerando a natureza sob a perspectiva da teoria.

De acordo com o exposto, podemos inferir um pensamento análogo nos estudos convencionais de ecologia, toda vez que se considera o conjunto de interações de natureza química, física ou biológica no desenvolvimento dos organismos, considerados enquanto indivíduos, populações ou comunidades. Estas interações podem se apresentar ora como recursos e ora como condições (BEGON *et al.*, 1990).

Na verdade, todas as ciências que, de uma forma ou de outra tratam do ambiente, acabam utilizando uma perspectiva da paisagem. O grande papel da Teoria da Paisagem é de deixar claro que todas as áreas do conhecimento estão interrelacionadas, do mesmo modo que os diversos sistemas que compõem uma paisagem estão.

Estudo de caso: caracterização espaço-temporal do uso do solo na microbacia do córrego Laranja Doce

Dentre as aplicações das geotecnologias nos estudos de bacias hidrográficas, destacam-se os trabalhos de caracterização do uso e ocupação do solo. Estes estudos permitem revelar as condições do ambiente em determinado período, bem como permitem a inferência acerca da dinâmica espaço-temporal. Por estarem intrinsicamente relacionados à ação humana, os estudos de uso e ocupação do solo permitem explorar com detalhes a principal pressão que age sobre o ambiente (pressão antrópica).

A despeito da importância de estudos desta natureza, poucos são os estudos realizados em Mato Grosso do Sul. Mesmo com o advento e a popularização de uma série de ferramentas de geoprocessamento nos últimos anos, ainda há uma grande carência de estudos.

É sabido que as geotecnologias agregam rapidez e precisão aos estudos de uso e ocupação do solo e que talvez muitos estudos não pudessem ser conduzidos não fossem estas técnicas. Cientes da disponibilidade e acessibilidade destas ferramentas por parte da comunidade acadêmica e científica sul-mato-grossense, tudo parece indicar uma necessidade latente de formação de recursos humanos na área de geoprocessamento. Ou seja, as ferramentas estão disponíveis, mas faltam recursos humanos para operá-las.

Sendo assim, busca-se apresentar o caso proposto como forma de demonstrar aplicabilidade e estimular a adoção das geotecnologias na comunidade acadêmica e científica local.

No estudo realizado o objetivo foi identificar, delimitar, quantificar e caracterizar o uso do solo na microbacia do córrego Laranja Doce, em dois períodos (1964 e 2001). Como fonte dos dados foram utilizadas as informações sobre vegetação presentes nas cartas topográficas do DSG/IBGE (1964) e imagens orbitais Landsat 7 ETM+ (2001), classificadas automaticamente através de técnicas de processamento digital de imagens. Especial atenção é dada à metodologia empregada, bem como à discussão dos resultados obtidos.

A área de estudo

A microbacia hidrográfica do Córrego Laranja Doce é uma das oito pequenas bacias que banham o perímetro urbano do município de Dourados (sul do Estado de Mato Grosso do Sul) e está delimitada pelas coordenadas 21°55'S a 22°16'S e 54°28'W a 54°52'W, estendendo-se por uma área de aproximadamente 715 km² e com perímetro superior a 57 km (Figura 1). A microbacia se dispõe sobre os municípios de Dourados (80% da área) e Douradina, inserida no sistema Paraná, sub-bacia do rio Ivinhema e bacia do Rio Brilhante. Dentre os cursos d'água que banham o município de Dourados, somente o córrego Laranja Doce corta a região norte da cidade (sentido Oeste-Leste), apresentando o maior volume de água entre todos e possuindo a maior extensão dentro do perímetro urbano.

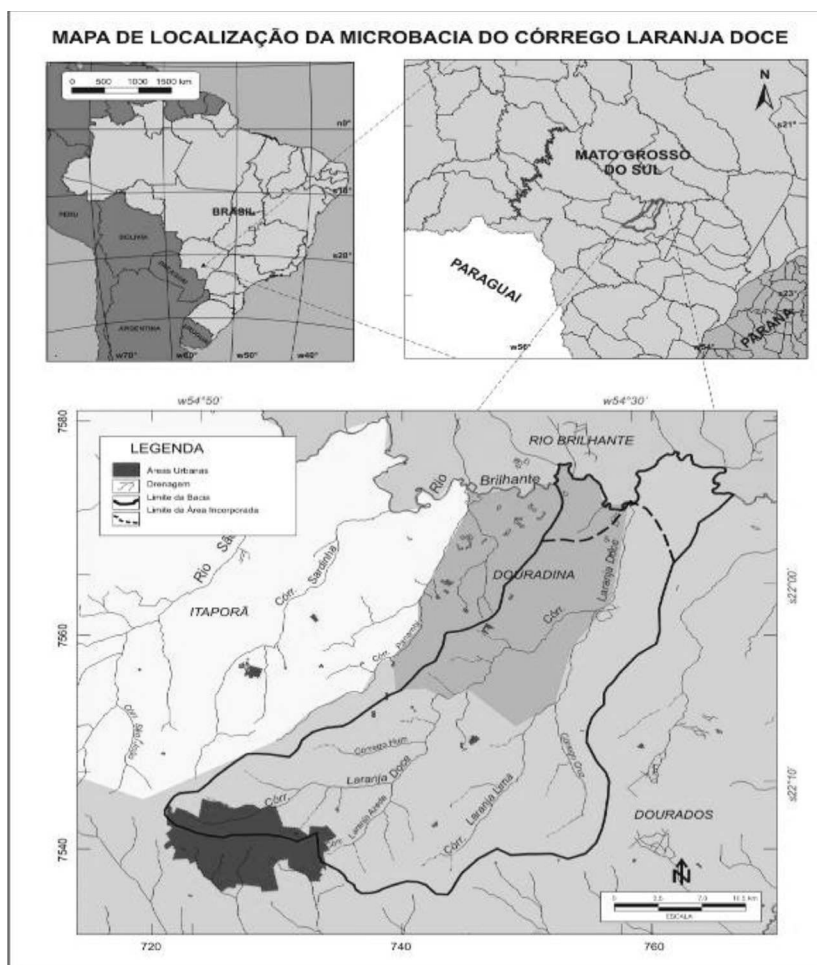


Figura 1. Localização da microbacia do córrego Laranja Doce. O perímetro tracejado é dado com base nos divisores topográficos, enquanto o traço contínuo considera fatores hidrológicos e geomorfológicos da área. Fonte: Cartas Planialtimétricas 1:100.000 DSG/IBGE.

Esta microbacia possui suas nascentes situadas na divisa da Reserva Indígena de Dourados, escoando de forma perene até o Rio Brilhante,

sub-bacia do rio Ivinhema, tributário do rio Paraná. Possui características bem distintas em função da forma de ocupação que recebeu.

De montante para jusante da microbacia, o canal principal atravessa uma área com pequenas propriedades rurais, que desenvolvem culturas de subsistência além de áreas de lazer, em seu médio curso, e atravessa áreas urbanizadas, com loteamentos e residências de alto padrão, no médio curso situado novamente em área rural. Trata-se de uma área de expansão urbana recente e acelerada, onde os problemas ambientais se apresentam bastante visíveis; verifica-se grande disparidade na população da microbacia quanto ao aspecto socioeconômico. Determinados setores (alto/médio) da microbacia concentram populações de renda elevada, enquanto na parte baixa (fundos de vale) residem os moradores de baixa renda, em vilas, favelas, geralmente às margens dos córregos.

É afluente da margem direita do Rio Brilhante, cuja principal atividade econômica é a agropecuária mecanizada e em menor escala a suinocultura, avicultura e piscicultura, que podem estar contribuindo para a degradação ambiental da microbacia, seja através do desmatamento ou da utilização de agroquímicos;

Nos núcleos urbanos presentes na área da microbacia (Dourados e Douradina), observa-se intenso e rápido crescimento populacional. Ao discorrer sobre o tema, Terra (2004) afirma que a elevada propagação da lavoura mecanizada em Mato Grosso do Sul, em especial na região de Dourados, desencadeou transformações profundas no arranjo da espacialização da população no espaço regional, afetando tanto o meio rural quanto o espaço urbano. Essa expansão do novo sistema agrícola determinou uma profunda inversão demográfica que se manifestou no esvaziamento do campo e consequente urbanização acelerada.

A intensidade do êxodo rural da área de estudo pode ser dimensionada com o exame da evolução dos contingentes de população rural através dos dados censitários fornecidos pelo IBGE que constam na Tabela 1:

Tabela 1. Evolução da população total e da população rural de Dourados, Douradina e Mato Grosso do Sul, entre 1970 e 2000.

Locais	População Total				População Rural			
	1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000
Douradina	---	---	4.741	4.732	---	---	2.254	2.029
Dourados	79.260	106.493	135.984	164.949	47.649	21.644	13.128	15.021
Mato Grosso do Sul	1.600.494	1.369.567	1.780.373	2.078.001	914.719	450.444	365.926	330.895

Fonte: IBGE, Censos Demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000 – Mato Grosso do Sul.

A partir do Censo Demográfico de 2000 constatou-se que a população total de Mato Grosso do Sul manteve sua tendência crescente, atingindo 2.078.001 habitantes, da mesma forma que a população rural manteve sua trajetória decrescente, com apenas 330.895 habitantes, representando 15,92% da população total. Entretanto, observa-se que esse crescimento não foi acompanhado pelo aumento da melhoria das infraestruturas, com consequente melhoria da qualidade de vida e políticas públicas que amenizassem os impactos negativos sobre os recursos naturais.

Metodologia

Os trabalhos tiveram início pela delimitação da microbacia hidrográfica do córrego Laranja Doce. Este procedimento tomou por base as curvas de nível com equidistância de 40m, presentes nas cartas planialtimétricas, de escala 1:100.000. Os limites estabelecidos foram confirmados

através de fotointerpretação (aerofotos de 1964) e os produtos gerados a partir de dados de radar, obtidos de sensores a bordo do ônibus espacial Endeavour, no projeto Shuttle Radar Topography Mission - SRTM. Além da delimitação topográfica, foram considerados os efeitos hidrológicos e geomorfológicos da área. Optou-se por incluir as drenagens de primeira ordem do Rio Brilhante na área de estudo, em função dos indícios deste canal ter sido afluente do córrego Laranja Doce num passado geológico recente. Dentre os indícios destaca-se a presença de lagos na grande planície de inundação que se apresenta na foz do córrego, o que pode indicar que a dinâmica fluvial é a mesma da microbacia.

Dispondo da imagem matricial (*raster*) das cartas topográficas da Divisão do Serviço Geográfico do Exército (DSG), escala 1:100.000, em formato TIFF, utilizou-se o *software* GlobalMapper para o georreferenciamento das mesmas. Depois de serem retificadas, as cartas foram salvas no formato GeoTIFF. Utilizou-se então o *software* AutoCad 2000i Map, para extração, em formato vetorial, da base topográfica da área (curvas de nível, pontos cotados, hidrografia, malha viária) e o uso do solo do ano de 1964. As cartas utilizadas são apresentadas na Figura 2.

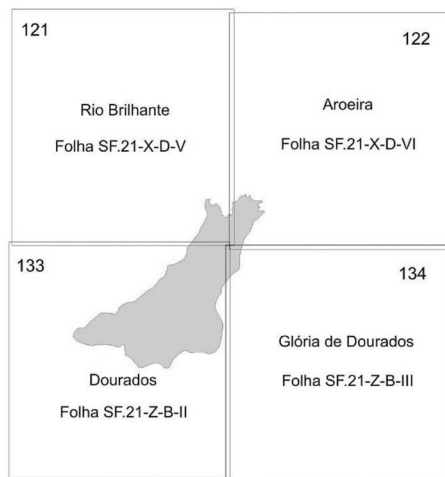


Figura 2. Cartas planialtimétricas utilizadas e articulação da microbacia em estudo.

Os dados vetoriais foram inseridos em um banco de dados geográficos do programa Spring 4.1.1. Para isto, os dados vetoriais foram salvos no formato DXF R12 e importados em rotina própria do Spring. Após a importação, procedeu-se à edição dos vetores, com ajustes de linhas, poligonização e classificação temática (uso do solo 1964). As cartas planialtimétricas em formato GeoTIFF também foram importadas e integradas ao banco de dados geográfico.

Para obter informações referentes ao uso do solo em 2001, empregaram-se técnicas de sensoriamento remoto sobre uma imagem de satélite TM LANDSAT 7 ETM+. A imagem utilizada correspondia à cena 225/075, data de 14/11/01 e foi obtida em formato digital TIFF (bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7). Após convertidas para o formato GRB, formato proprietário do software Spring, realizou-se o procedimento de registro (georreferenciamento) da imagem Landsat. Para o registro da imagem foram selecionados pontos de controle, utilizando-se como referência as cartas digitais (escala 1:100.000) e pontos obtidos a campo com receptor GPS de navegação, modelo Etrex Vista da Garmin.

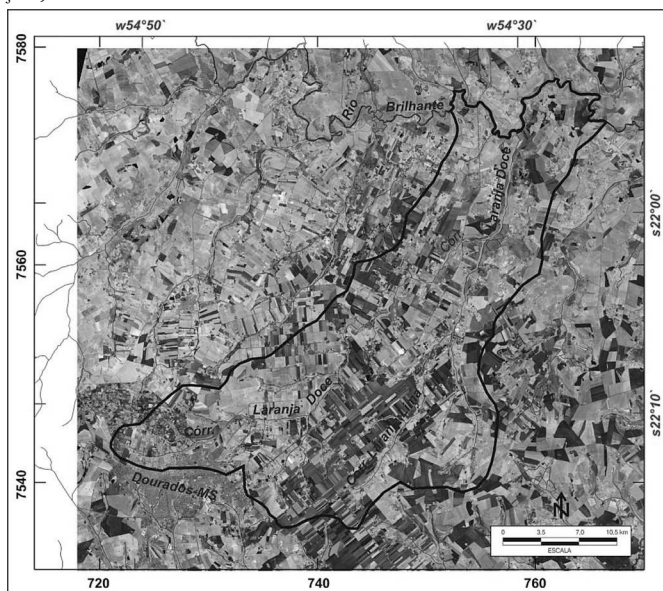


Figura 3. Imagem Landsat -7 utilizada na classificação. Órbita/ponto 225/075, 185X185km

Após a importação no SIG, estas imagens passaram por operações de pré-processamento, tais como realce, de forma a incrementar sua qualidade visual. Ajustou-se o histograma da imagem bruta, para torná-la o mais similar possível. A operação consistiu na adequação dos valores dos níveis digitais mínimo, médio e máximo da imagem. A imagem resultante foi realçada com o uso da técnica de transformação IHS (LILLESAND & KIEFER, 1994).

Com base nas características das imagens Landsat, apresentadas por Novo (1992) e Rosa (1996), têm-se a possibilidade de integração dos dados de sensoriamento remoto com dados geográficos oriundos da escala 1:100.000 e mesmo em escala maior que esta.

A etapa do Processamento Digital das imagens contou com o pré-processamento, que correspondeu ao registro da imagem, realce e posteriormente análise das imagens. O organograma com representação das etapas do Processamento Digital de Imagens é apresentado na Figura 3. Após o processamento de imagens foi realizada a operação denominada classificação automática.

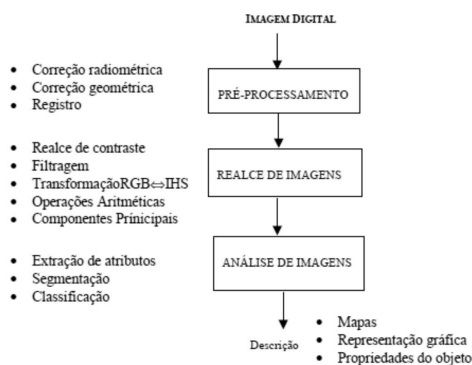


Figura 4. Etapas do Processamento Digital de Imagens

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais INPE/DPI.

Nesta etapa, inicialmente realizou-se a segmentação da imagem, que foi particionada em regiões correspondentes às áreas de interesse

da aplicação. Utilizou-se um algoritmo não supervisionado, denominado crescimento de regiões, que visa a agrupar regiões contínuas, similares radiometricamente, a partir de pixels individuais, até que todos sejam processados (NASCIMENTO, 1996 *apud* RIZZI e RUDORFF, 2003, p.233).

O processo de segmentação exige a definição de dois parâmetros: a) o limiar de similaridade: distância mínima entre os valores de cinza, abaixo do qual dois segmentos considerados são agrupados em uma região; e b) limiar área: a área mínima a ser considerada como uma região, definida em pixels (ANDERSON *et al.* 2003).

A técnica por crescimento de regiões é um processo iterativo em que as regiões espacialmente adjacentes são agrupadas segundo algum critério de similaridade. A agregação das regiões é feita com algum critério de similaridade e um limiar, e esses critérios baseiam-se em um teste de hipótese estatístico que testa a média entre as regiões (INPE, 2007). No caso exemplificado foi utilizado 13X12.

Para a segunda fase da classificação digital, as imagens segmentadas foram organizadas através de um algoritmo não supervisionado, denominado ISOSEG, que agrupou as regiões em classes espectralmente homogêneas.

Após a classificação das imagens segmentadas, os temas obtidos pelo classificador foram associados às classes definidas anteriormente no banco de dados (ANDERSON *et al.*, 2003), a saber:

- antropismo
- plantação
- floresta, mata e bosque
- cerrado, macega
- mata alagada
- várzea
- área alagável
- urbana
- não classificado

Os mapas de cobertura vegetal foram elaborados seguindo os procedimentos de Lueder (1959), Spurr (1960) e Carneiro (1980) para fotografias aéreas e Mattos e Saraiva (1992) para imagens de satélite.

Resultados e discussões

O uso e a ocupação dos solos na área de estudo referentes aos dois períodos abordados (1964 e 2001) são apresentados nas figuras 4 e 5. Na análise destas figuras é possível perceber nitidamente as mudanças ocorridas no espaço da Microbacia Hidrográfica do Córrego Laranja Doce. Além da expressiva redução nas áreas naturais, chama a atenção a expansão da área urbana do município de Dourados, que se estende para a área em estudo.

Para simplificar a análise, em termos quantitativos, realizou-se um reagrupamento das classes de modo a homogeneizá-las e facilitar a comparação dos dados. A tabela 2 apresenta os agrupamentos propostos.

Tabela 2. Correspondência entre classes das legendas de uso do solo e novos agrupamentos propostos.

Classe	Agrupamento
Antropismo	Agropecuária (agricultura, pasto)
Plantação	Agropecuária (agricultura, pasto)
Floresta, mata e bosque	Vegetação natural (ou renaturalizada)
Cerrado, macega	Vegetação natural (ou renaturalizada)
Mata alagada	Vegetação natural (ou renaturalizada)
Várzea	Áreas úmidas
Alagável	Áreas úmidas
Urbana	Áreas urbanas
Não classificado	Áreas não classificadas

Esta nova classificação separou de modo genérico as zonas naturais (ou renaturalizadas) daquelas sob influência antrópica direta. O novo reagrupamento resolveu também o problema da separação de áreas com

pastagem e agricultura, agrupadas como agropecuária. Tomando-se os agrupamentos indicados na Tabela 2, os valores percentuais referentes às classes de uso dos solos da microbacia do córrego Laranja Doce, nos dois períodos estudados, são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Quantificação percentual das classes de uso dos solos da microbacia do córrego Laranja Doce, nos períodos de 1964 e 2001.

Classes	1964 (%)	2001 (%)
Agropecuária (agricultura, pasto)	66	74
Vegetação natural (ou renaturalizada)	21	10
Áreas úmidas	13	11
Áreas urbanas	-	4
Áreas Não classificadas	-	1

As cartas de uso do solo dos dois períodos analisados compreendem todas as coberturas naturais e antrópicas existentes na microbacia. A caracterização do uso considera o conhecimento da utilização do solo pelo homem e a presença de vegetação natural, alterada ou não (Figura 4 e 5).

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO - 1964

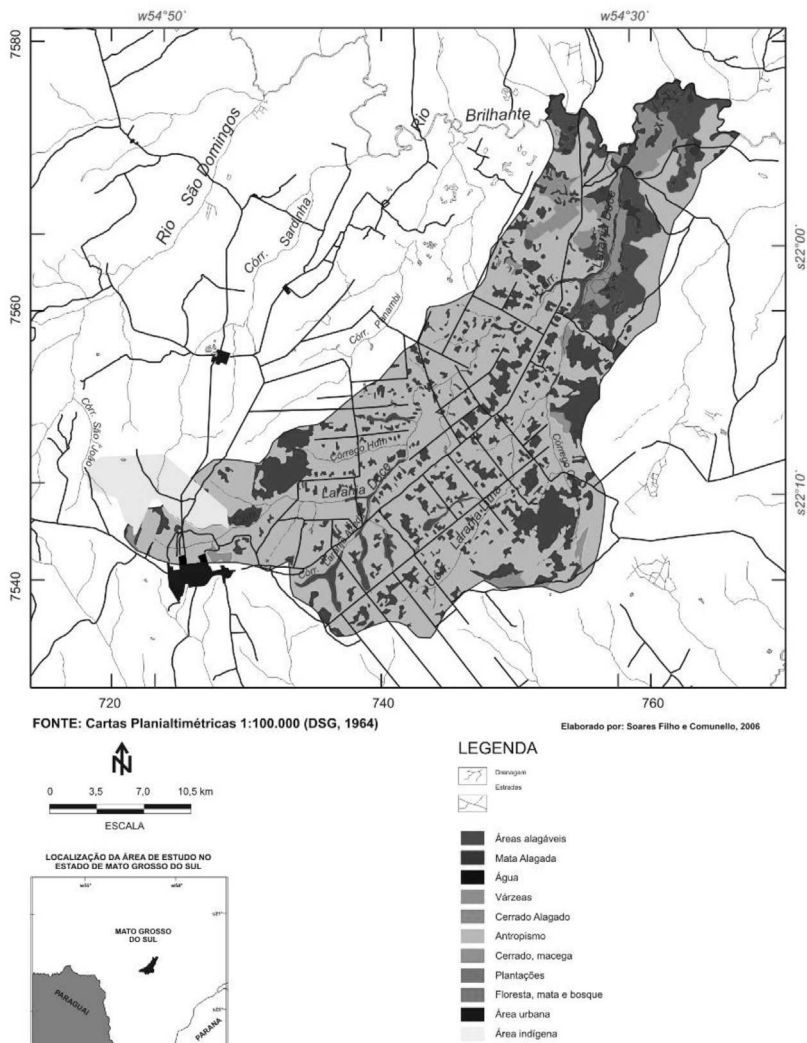


Figura 5. Mapa de uso dos solos da microbacia do córrego Laranja Doce no ano 1964.

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO - 2001

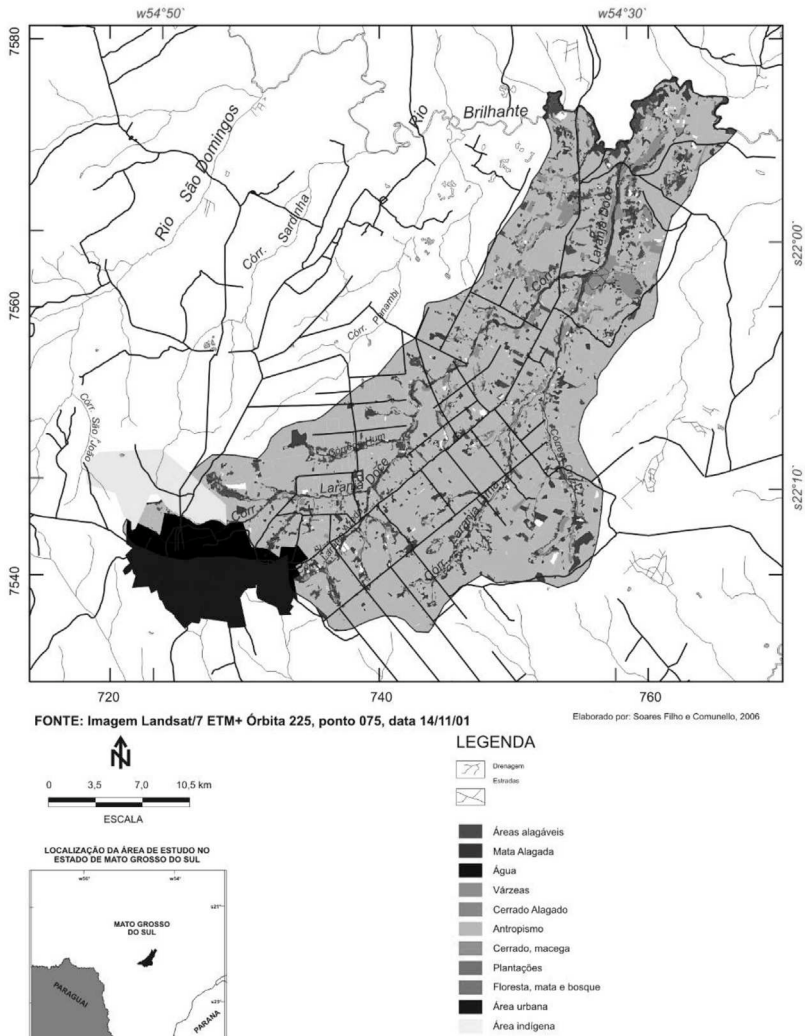


Figura 6. Mapa de uso dos solos da microbacia do córrego Laranja Doce em 2001.

Variações significativas ocorreram em todas as classes, sendo que as áreas cobertas por Vegetação Natural representavam 21% da superfície em 1964 e sofreram redução para 10% em 2001. Isto se deve à substituição dos sistemas naturais pelos agropecuários, que passaram de 66% em 1964 para 74% em 2001.

As Áreas Úmidas somavam 13% em 1964, com redução para 11% em 2001, o que indica o avanço da agropecuária também sobre esses locais. Já na classe referente às Áreas Urbanas, nota-se um dos aumentos mais expressivos, pois em 1964 representavam menos de 1% da superfície da microbacia, passando a 4% em 2001, confirmando a intensa urbanização da área num espaço de tempo relativamente pequeno. As áreas não classificadas foram inexpressivas, chegando a 1% em 2001.

Um dos pontos de maior destaque na análise é o fato de que a bacia já se encontrava profundamente antropizada em 1964 e em desacordo com área legalmente esperada de Vegetação Natural. Seria necessário 20% da área apenas para quitar a demanda de Reserva Legal. A despeito disto, o processo de remoção da cobertura natural não parou, avançou ainda mais e agravou o já negativo quadro de degradação ambiental. Tal quadro revela que políticas de recomposição foliar e preservação dos recursos naturais são urgentes para esta área.

Outro ponto a ressaltar é o incremento da Área Urbana na bacia. Embora o valor de 4% (em 2001) não revele inicialmente as dimensões do impacto, deve-se ter em mente que a Área Urbana é uma fonte poluidora de grandes proporções. A área de 4% equivale a praticamente toda a parte norte do município de Dourados, que na época contava com cerca de 170.000 habitantes. Deste modo, estima-se que a microbacia passou a receber os dejetos referentes a uma população de 60.000 habitantes, uma vez que não existe tratamento de esgoto na área.

Sendo assim, ao analisar o uso do solo da microbacia do córrego Laranja Doce, remete-se, obrigatoriamente, a uma reflexão sobre a ade-

quação ambiental das escolhas feitas para o desenvolvimento da região. A questão fundamental para todos os envolvidos na área é saber se seu habitat tem sido projetado de forma a atender suas expectativas e necessidades. Os riscos atuais aos quais está exposta a área de estudo decorrem, principalmente, de conflitos políticos em torno da ocupação do território e de seu planejamento.

A partir desta abordagem, são observados quatro eixos centrais no processo de uso e ocupação da microbacia do córrego Laranja Doce:

- 1) Avenida Presidente Vargas, via que representa a ligação dos bairros mais recentes (Jardim Europa, Alto das Paineiras, Portal de Dourados, entre outros) ao centro da cidade. Destaca-se por atender uma área com grande poder de crescimento, constituindo-se polo de atração de investimentos, sobretudo imobiliários. Nesta área têm-se também a presença de instalações de três universidades (Universidade Federal da Grande Dourados, Anhanguera e Unigran).
- 2) Rodovia MS-156, que liga a cidade de Dourados a Itaporã, cruzando o interior de uma reserva indígena, configurada como área de conflitos. Caracteriza-se por possuir uma ocupação predominante rural, apesar de nos últimos anos ter expandido o seu perímetro urbano, além de ser a rota utilizada pelos indígenas para ter acesso à cidade.
- 3) Rua Ponta Porã, que atravessa o perímetro urbano no sentido oeste/leste, fazendo a ligação dos bairros da bacia com os demais bairros da área urbana;
- 4) Avenida Guaicurus, que faz a ligação do Conjunto Residencial Monte Carlo e do Parque Alvorada ao centro da cidade.

Considerações finais

As geotecnologias foram de grande utilidade por permitirem demonstrar que a área da bacia ocupada pela agropecuária, estudada nas duas épocas (1964 e 2001), apresentou um incremento de aproximadamente 12,5%, ao passo que os valores das áreas úmidas demonstraram uma redução em torno de 15% e a cobertura vegetal, uma redução de aproximadamente 52%. Fica evidente que a vegetação trata do ecossistema mais intensamente utilizado pelo homem, e por possuir solos férteis e úmidos acaba sendo substituída pela agropecuária.

A área verde é constatada em trechos restritos e isolados e encontra-se totalmente degradada, com a vegetação natural substituída por lavouras e pastagens e vegetação ciliar pouco significativa. O tipo de vegetação encontrada atualmente provavelmente reflete o processo generalizado de desmatamento no município durante a sua ocupação e expansão. A vegetação nativa foi gradativamente retirada, cedendo lugar às espécies introduzidas, e esse processo atingiu também os fundos de vale.

A metodologia adotada mostrou-se plenamente satisfatória para atingir os objetivos propostos. A utilização de geotecnologias produziu informações precisas, suas dimensões e distribuição espacial na paisagem. Constatou-se que o sensoriamento remoto e o geoprocessamento são ferramentas fundamentais para o diagnóstico e o monitoramento de processos ambientais. Contudo, são necessárias informações básicas e confiáveis para alimentar o Sistema de Informações Geográficas e de Processamento Digital de Imagens.

Referências

Aerofotos do Ministério do Exército/United State A. Force (USAF) 1964 – 1965, na escala 1: 60.000.

ANDERSON, L. O.; ROJAS, E. H. M.; SHIMABUKURO, Y. E. Avanço da soja sobre ecossistemas cerrado e floresta no estado de Mato Grosso. In: XI SBSR, 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2003, p. 19-25. CD-ROM.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWSEND, C. R. **Ecology**: individuals, populations and communities. 2. ed. Oxford: Blackwell Science Publications, 1990.

CALDOW, R. W. G.; RACEY, P. A. Large-scale process in ecology and hydrology. **Journal of Applied Ecology**, 37 (Supl. 1), p. 6-12, 2000.

CARNEIRO, C. M. R. **Curso básico de sensoriamento remoto**: projeto de desenvolvimento florestal. PNUD/FAO/IBDF/BRA/78/003, 1980. 198p. (Série Técnica, 6).

CHRISTOFOLETTI, A. Proposta de gestão para o desenvolvimento sustentável em microbacias hidrográficas. In: II WORKSHOP DO PROJETO PIRACENA, 1996. **Anais...** 1996, p. 41-44.

CLARKE, K.; PARKS, B.; CRANE, M. Integrating geographic information systems (GIS) and environmental models. **Journal of Environmental Management**, 59, p. 229-233, 2000.

COSTA, N. M. C. da; SILVA, X. da. Geoprocessamento aplicado à criação de planos de manejo: o caso do Parque Estadual da Pedra Branca-RJ. In: SILVA, J. X. da; ZAIDAN, R. T. (orgs.). **Geoprocessamento e análise ambiental**: aplicações. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

FERREIRA, A. A usina Felinto Muller. **Revista de Geografia**. Campo Grande: UFMS, n. 8, p. 7-14, jul./ dez. 1998.

FITZ, P. R. **Cartografia básica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

_____. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de textos, 2008.

LEVIN, S. A. **The problem of pattern and scale in ecology**. Ecology. 73, p. 1943-1967, 1992.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R.W. **Remote sensing and image interpretation**. 3. ed. John Wiley & Sons, 1994. 750 p.

LUEDER, D. R. **Aerial photographic interpretation**. New York: McGraw-Hill, 1959.

MOREIRA, M. L. O.; MAIA, L. B. S.; DIAS, A. A. Análise de evolução da paisagem. In: GISBRASIL 2000. **Anais...** (CD-ROM).

NOVO, E. M. L. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Edgard Blucher, 1992.

ORMEROD, S. J.; WATKINSON, A. R. Large-scale ecology and hydrology: an introduction perspective from the editors of the Journal of Applied Ecology. **Journal of Applied Ecology**, 37 (Supl. 1), p. 6-12, 2000.

PALMIERI, F. 1996. **Planejamento integrado da microbacia Córrego da Cachoeira**. In: II WORKSHOP DO PROJETO PIRACENA, 1996, Paty do Alferes, RJ. **Anais...** 1996, p. 59-65.

PLANO DIRETOR DE DOURADOS, **Lei Complementar nº 72**, de 30 de dezembro de 2003, disponível em: <www.dourados.ms.gov.br>. Acesso em: 30 abr. 2009.

RIZZI, R.; RUDORFF, B. F. T. Imagens landsat na estimativa da área plantada com soja em municípios do Rio Grande do Sul. In: XI SBSR, 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2003, p. 231-238. CD-ROM.

ROSA, R. A utilização de imagens TM/ Landsat em levantamento de uso do solo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 1996, Manaus, 24 a 25 de Julho. **Anais...** Manaus, 1996, v. 2.

SILVA, A.B. 1999 **Sistemas de informações geo-referenciadas**. Campinas: Ed. UNICAMP. 236p.

SIMÕES, M. et. al. Geotecnologias de suporte ao monitoramento e mitigação de impactos ambientais de atividades agropecuárias. In: II WORKSHOP DO PROJETO PIRACENA, 2000. **Anais...** 2000, p. 59-65.

SOUZA, Ê. R. de; FERNANDES, M. R. Sub-bacias hidrográficas: unidades básicas para o planejamento e a gestão sustentáveis das atividades rurais. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p.15-20, nov./dez. 2000.

SPURR, S. H. **Photogrammetry and photointerpretation**. 2 ed. New York: Ronald Press Co, 1960. 465p.

TERRA, A. **A organização do espaço rural na microregião geográfica de Dourados/ MS**. 2004. Dissertação de mestrado – Universidade estadual de Maringá.

WALSH, S.J.; BUTLER, D.R.; MALANSON, G.P. **Geomorphology**, 21, p. 183-205, 1998.