

## Plano Diretor Ambiental como estratégia de desenvolvimento rural e urbano

Flávio Sammarco Rosa<sup>1</sup>

**Resumo:** O presente artigo apresenta o Plano Diretor Ambiental, como instrumento de planejamento necessário para fornecer diretrizes de uso e ocupação da terra e aproveitamento racional dos recursos naturais, tendo como produto final o mapa de Zoneamento Ambiental, cuja finalidade é dotar a administração pública de uma base de informações técnicas para a definição de políticas públicas visando à gestão territorial. Com base na experiência testada em vários municípios do Estado de São Paulo, propõe uma metodologia com a utilização da Cartografia para fins de reconhecimento e análise geográfica do território, desenvolvida segundo quatro etapas definidas por procedimentos técnico-operacionais, caracterizados como quatro níveis da pesquisa geográfica, quais sejam: compilatório, correlatório, semântico e normativo. Estas etapas de trabalho são sucessivamente desenvolvidas com base nos recursos tecnológicos de sensoriamento remoto e trabalho de campo para levantamento dos dados e com a utilização de sistemas de informações geográficas, que possibilitam o cruzamento das informações georreferenciadas, a obtenção de mapeamentos derivados e de mapas síntese para se chegar ao zoneamento ambiental, que deve ser objeto de normatização legal.

**Palavras-chave:** Plano Diretor Ambiental, Plano Diretor, Planejamento, Zoneamento Ambiental.

### **Environmental Director Plan as a strategy for rural and urban development**

**Abstract:** This article presents the Environmental Director Plan, as a planning tool needed to provide guidelines for land use and occupation and rational use of natural resources, with the final product being the Environmental Zoning map, whose purpose is to provide the public administration a technical base information for the definition of public policies aimed at territorial management. Based on the tested experience in several municipalities of the State of São Paulo, it proposes a methodology with the use of Cartography for geographical identification and analysis of the territory developed according to four stages defined by technical-operational procedures, characterized as four levels of geographic research, which are: compilatory, correlative, semantic and normative. These steps are successively developed based on the remote sensing resources and fieldwork in order to collect the data and the use of geographic information systems, which allow the information crossover of the georeferenced information to produce derived and synthesis maps to achieve the environmental zoning, which should be subject to the legal standardization.

**Keywords:** Environmental Director Plan, Director Plan, Planning, Environmental Zoning.

---

<sup>1</sup> Departamento de Geografia - FFLCH - USP. E-mail: flaviosammarco@yahoo.com.br

## Introdução

O Plano Diretor Ambiental se constitui em um instrumento de planejamento que visa oferecer diretrizes para o uso e ocupação da terra e para o aproveitamento dos recursos naturais de forma racional, levando em consideração os potenciais e as fragilidades do meio ambiente. O produto final do Plano resulta em um zoneamento ambiental representado através de um mapa da área de estudo com a delimitação de zonas homogêneas compatíveis com um determinado conjunto de diretrizes a serem seguidas pelos órgãos e entidades responsáveis pela gestão territorial.

O termo Zoneamento tem sido empregado com alguns qualificativos, dependendo da finalidade a que se destina. São usuais os adjetivos Socioeconômico, Socioeconômico-Ecológico, Sócio-Ambiental, Geoambiental, Agro-Ecológico e outros, dando ênfase a determinados aspectos, o que evidencia uma tendência mais desenvolvimentista ou mais preservacionista.

Vários posicionamentos e questionamentos têm sido adotados quanto aos Projetos de Zoneamento, especialmente quando aplicados ao nível regional. Vale citar o “Detalhamento para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos Estados da Amazônia Legal”, elaborado por Becker & Egler em 1.997, para o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, bem como os trabalhos desenvolvidos pelo Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e os zoneamentos elaborados no âmbito dos estados, bem como o Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP). São também importantes as experiências desenvolvidas no Zoneamento Socioeconômico e Ecológico do Estado de Mato Grosso (PRODEAGRO) e de Rondônia (PLANAFLORO) e em outros estados.

Questiona-se até que ponto um zoneamento teria condições de orientar o desenvolvimento de uma região, dada a baixa capacidade operacional do poder público em relação à agilidade da iniciativa privada, detentora do capital a ser investido e multiplicado. No entanto, cabe ao Estado a definição de políticas públicas que incentivem a aplicação dos recursos particulares e o desenvolvimento em determinadas linhas prioritárias de acordo com os potenciais físico-naturais e socioeconômicos.

Contesta-se o papel centralizador do Estado, que, ao propor um zoneamento elaborado a partir do “know-how” técnico, dificulta a discussão das suas diretrizes e propostas entre os vários atores envolvidos no processo político-econômico, fazendo com que, após algumas discussões superficiais, o zoneamento ganhe legitimidade. No entanto, cada dia mais se faz necessário

envolver a sociedade no processo de tomada de decisão, como elemento corresponsável na definição das políticas públicas.

Questiona-se a validade do zoneamento como instrumento de planejamento, em função da ausência de políticas públicas coerentes com viabilização do desenvolvimento com equilíbrio ambiental e equidade social. Argumenta-se sobre a validade de um zoneamento como forma de definição de diretrizes de uso e ocupação da terra e de aproveitamento dos recursos naturais, que, ao passar pelas instâncias normativas (câmara de vereadores, assembleias estaduais, etc.) geralmente tem suas características completamente desfiguradas visando atender a objetivos políticos e a interesses particulares. No entanto, é chegado o tempo em que os políticos devem tomar decisões baseadas em fundamentação técnica que, realmente, venha a beneficiar a sociedade, e não só para atender a interesses pessoais.

Discute-se, ainda, a metodologia de levantamento das informações, o conteúdo necessário e o seu nível de detalhamento, em paralelo às técnicas a serem utilizadas e aos recursos financeiros envolvidos. No entanto, o planejamento se faz necessário para definir diretrizes de ação e prioridades em todos os setores de atividade, a fim de se empregar os recursos disponíveis de forma mais eficiente e com garantia de melhor retorno. A melhor metodologia é aquela capaz de levantar as características e condições da área de interesse e do objeto em questão, a fim de proporcionar uma análise integrada e definir claramente os problemas a serem enfrentados, propondo as melhores soluções.

As dúvidas e as discussões em torno do tema certamente continuarão ocorrendo, mesmo mediante a verificação dos prejuízos ambientais, econômicos e sociais, resultantes do mau uso da terra e dos recursos naturais, da carência de informações sobre o território, da falta de planejamento e da não utilização de bases técnico-científicas no apoio à tomada de decisão. No entanto, temos a clareza de que o zoneamento, qualquer que seja o seu enfoque, configura-se como um instrumento técnico-político, cuja finalidade é dotar a administração pública de uma base de informações técnicas para a definição de políticas públicas visando à gestão territorial. Como instrumento de planejamento, visa orientar o uso e a ocupação da terra e o aproveitamento dos recursos naturais de forma responsável, privilegiando o equilíbrio ambiental e a equidade social, servindo de “suporte para o desenvolvimento estratégico, calcado na ordenação físico-territorial, seguindo os princípios básicos de valorizar as potencialidades e fragilidades dos sistemas ambientais naturais de um lado, e as potencialidades culturais, tecnológicas e econômicas da sociedade, de outro.” (ROSS, & DEL PRETTE, 1998).

O presente artigo visa expor uma metodologia de trabalho com foco essencialmente cartográfico, perfeitamente aplicável, seja em um município, uma unidade de conservação ou uma região qualquer, onde os territórios são minuciosamente caracterizados e cartografados com a utilização dos recursos tecnológicos disponibilizados pelo sensoriamento remoto e pelos sistemas de informações geográficas, capazes de garantir a eficiência e a agilidade ao trabalho.

### **Por que zoneamento ambiental?**

O agravamento dos problemas ambientais, em paralelo à tomada de consciência da sociedade, vem provocando discussões em torno do conceito de “desenvolvimento”, que não deve mais ser perseguido a qualquer custo. A cada dia, os meios técnicos estão mais qualificados e os políticos, mais sensíveis às questões ambientais, colocando em pauta um novo modelo - “o desenvolvimento sustentado”- entendido como aproveitamento racional dos recursos naturais, respeitando-se as condições ambientais, onde se possa atender as necessidades da atual geração, sem comprometer a capacidade de sobrevivência e satisfação das necessidades das futuras gerações.

A fragilidade natural dos solos associada à continuidade do uso da terra ao longo dos anos, sem os devidos cuidados, e o desmatamento generalizado, inclusive das matas ciliares, têm provocado a ocorrência de erosão e conseqüente assoreamento dos cursos d’água, prejudicando o fluxo natural das águas tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo, impondo, por esta razão, a necessidade de uma especial atenção à ação antrópica de forma geral, para que sejam minimizados os impactos ambientais hoje existentes.

A maioria dos impactos ambientais que resulta em degradação do meio ambiente decorre de ações humanas sobre dois recursos naturais: água e solo. Estes dois elementos da natureza constituem-se em um binômio interdependente e, na maior parte dos casos, o descontrole de um deles causa a degradação do outro. Pelo fato de nos encontrarmos em uma região intertropical, com clima predominantemente quente e úmido, caracterizado por altos índices pluviométricos e solos profundos, sujeitos a processos erosivos agressivos, as intervenções humanas facilmente rompem o equilíbrio natural, provocando a instalação de impactos prejudiciais ao ambiente, que vão resultar em degradação do solo e má qualidade da água: o descontrole do escoamento das águas pluviais provoca a erosão do solo e esta, por conseqüência, prejudica a qualidade da água.

Diante deste quadro, uma das primeiras preocupações, ao se objetivar a conservação do meio ambiente, consiste em minimizar os impactos ambientais no binômio solo-água, através da adequação do uso da terra, da utilização de técnicas de manejo capazes de promover a conservação do solo, e do controle e tratamento dos resíduos e efluentes potencialmente poluidores. Esses resultados poderão ser alcançados com o concurso da administração municipal, empenhada no exercício da gestão do seu território, e dos vários setores públicos e privados envolvidos, e com o concurso de ferramentas de gestão capazes de fornecer informações precisas sobre a situação do município.

A administração pública, especialmente a municipal, tem como responsabilidade estabelecer “... em conformidade com as diretrizes do plano diretor, normas sobre zoneamento, loteamento, parcelamento, uso e ocupação do solo, índices urbanísticos, proteção ambiental e demais limitações administrativas pertinentes.” (Artigo 181 da Constituição do Estado de São Paulo). Isto pode ser alcançado através da normatização: do licenciamento, da fiscalização, do controle e da orientação das atividades de uso e ocupação do solo no território, como forma de garantir o meio ambiente equilibrado, suporte ao “*pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e a garantia do bem estar de seus habitantes;*” (Artigo 180, Inciso I) e das gerações futuras.

A prática tem demonstrado, no entanto, que a implementação dos mecanismos de controle e fiscalização sem uma base de dados precisos sobre o território e o envolvimento da sociedade minimiza seus resultados, tornando-se fundamental a inclusão das ações de participação social e de educação ambiental em todos os trabalhos de conservação do meio ambiente. Assim, o despertar da consciência ambiental no âmbito da administração pública e na população em geral, constitui-se em um bem de enorme poder de disseminação e propagação de resultados, que deverão se estender para as futuras gerações, uma vez que se fundamenta no desenvolvimento da sensibilização e educação ambiental, que, uma vez adquirida, passa a ser um bem permanente.

O que se tem verificado, no entanto, é que a própria administração municipal, responsável direta pela gestão do uso e ocupação da terra, normalmente não conta com os elementos suficientes para uma análise criteriosa de cada situação que se lhe apresenta, deixando seus técnicos em uma situação constrangedora, dentro de um clima de completa insegurança. Os projetos acabam sendo aprovados sem os requisitos mínimos, com base apenas nas informações fornecidas pelos empreendedores, que as dispõem da forma mais conveniente. Nessas condições, o território continua sendo ocupado de forma inadequada e os problemas ambientais permanecem cada vez mais sérios.

Ressalta-se, neste caso, a experiência ocorrida em Santa Fé do Sul, estância turística localizada no extremo Noroeste do Estado, às margens do Reservatório de Ilha Solteira. Preocupada com o desenvolvimento do turismo e com a ocupação da orla da represa, teve a iniciativa de desenvolver seu Plano Diretor Ambiental segundo uma metodologia baseada no tratamento cartográfico da informação, com a utilização dos recursos dos sistemas de informações geográficas. Embora neste caso a administração municipal estivesse preocupada com a implantação de equipamentos turísticos, a mesma questão pode ser levantada na hipótese de um distrito industrial, de uma usina, de uma agroindústria, de uma mineração, de um aterro sanitário, de uma estação de tratamento de esgotos ou mesmo de um simples loteamento: alguém irá analisar o projeto e deverá dar um parecer, aprovando ou não o empreendimento. Então pergunta-se: como a administração pode emitir um parecer sem dispor, como costuma acontecer, de informações sobre solos, vegetação, clima, uso da terra, legislação, demografia, socioeconomia e até mesmo de um mapeamento topográfico atualizado, não só do local em si, como da zona de influência?

### **Metodologia**

A experiência desenvolvida no Município de Santa Fé do Sul, em Porto Feliz e em Rifaina, mostra que, de uma forma relativamente simples, pode-se dotar o município de uma base de dados suficiente para solucionar essa carência de informações. Nesses municípios, foi implantado o “Plano Diretor Ambiental” que, ao mesmo tempo em que faz um rápido diagnóstico sobre os principais aspectos do território, assume um caráter propositivo, ao indicar as melhores áreas para expansão urbana, para localização industrial, para uso agropecuário e aquelas que, devido a condições de maior fragilidade, devem ser preservadas ou mesmo, recuperadas.

Os projetos foram desenvolvidos com a adoção da metodologia proposta pelo Prof. André Libault (1971), que escreveu um artigo publicado na série “Métodos em Questão”, pelo Instituto de Geografia da USP, com o título “Os Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica”. Naquela época, o professor Libault se mostrava bastante preocupado com o tratamento estatístico dos dados, especialmente destinados a uma análise quantitativa e com o tratamento cartográfico da informação, como forma de dar mais objetividade à análise geográfica. Vale lembrar que ainda levaria uma década para que os sistemas computacionais se tornassem mais acessíveis. Para

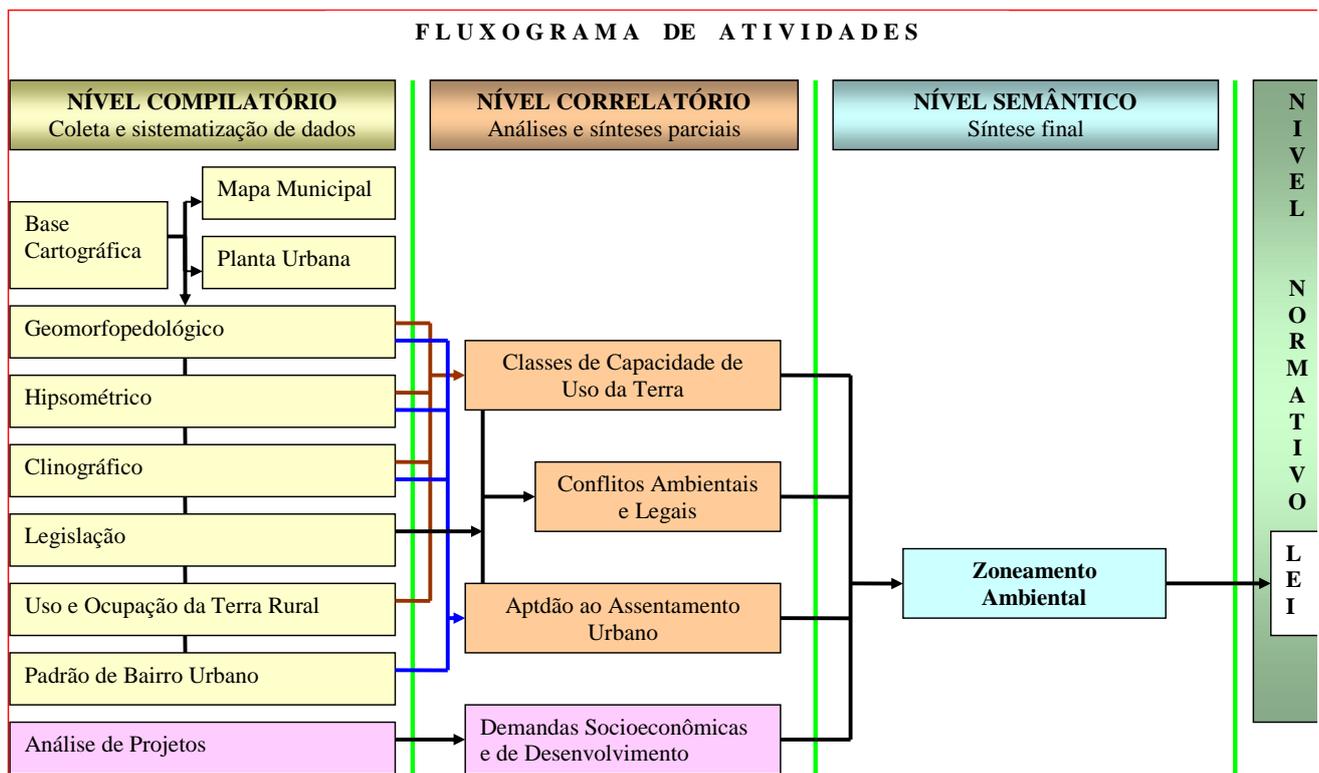
cálculos estatísticos, além das calculadoras mecânicas, dispunha-se apenas de sistemas de grande porte, que utilizavam fitas magnéticas e cartões perfurados como suporte para registro dos dados.

Durante muitos anos, este artigo circulou normalmente pelos meios acadêmicos, sem que lhe fosse dada a devida importância. Passados 20 anos, quando da execução de projetos de zoneamentos regionais e estaduais, este artigo foi retomado como fundamentação metodológica para o desenvolvimento de diversos trabalhos, extravasando os meios acadêmicos e alcançando os profissionais que atuam na área técnica, onde ainda quase não era conhecido. Mais recentemente, com as devidas adaptações ou simplificações, essa metodologia foi aplicada com resultados muito positivos na elaboração de planos diretores ambientais dos citados municípios do Estado de São Paulo.

A evolução tecnológica dos últimos anos (ROSA, 1996) provocou uma verdadeira revolução nos procedimentos metodológicos ligados ao tratamento cartográfico da informação, ao disponibilizar equipamentos e softwares suficientes para automatizar completamente não só o processo cartográfico, mas possibilitando, de forma mais ágil e eficiente, a aquisição, a análise, o gerenciamento e a apresentação dos dados cartográficos. Sob este aspecto é que vamos nos deter no presente trabalho.

Trata-se de uma proposta de utilização da Cartografia para fins de reconhecimento e análise geográfica do território, desenvolvida segundo quatro etapas bem definidas e marcadas por procedimentos técnico-operacionais, caracterizados como “níveis da pesquisa geográfica”, quais sejam: compilatório, correlatório, semântico e normativo, propostos pelo Prof. Libault.

Analisando-se os procedimentos e as preocupações inerentes a cada uma destas etapas em um projeto, verifica-se que esta metodologia, essencialmente cartográfica, aplica-se perfeitamente aos projetos de zoneamento, nos quais o território normalmente necessita ser dissecado em seus vários componentes, fatores ou variáveis que se interagem no espaço geográfico. Qualquer que seja o enfoque adotado como Zoneamento Socioeconômico ou Econômico-Ecológico ou Ambiental, o objetivo geralmente é o desenvolvimento da região, o aproveitamento dos recursos naturais ou a conservação de áreas que despertam algum interesse específico. O fluxograma que se segue (**Figura 1**) mostra as diversas etapas que compõem a metodologia do trabalho, bem como os produtos gerados durante todo o processo, concebido de forma a integrar informações cartográficas com a utilização de recursos de software de sistemas de informações geográficas.



**Figura 1:** Fluxograma metodológico  
**Fonte:** adaptado de Libault (1971)

#### Nível Compilatório:

Consiste na primeira etapa do projeto, quando se faz uma constatação da realidade que se está estudando, através da coleta e compilação dos dados existentes. Às vezes, o dado já se encontra inclusive mapeado, mas em uma escala pequena, que não atende ao projeto e necessita de detalhamento. No caso dos projetos desenvolvidos, o foco do trabalho se ateve, basicamente, ao município. Seria melhor, no entanto, se o trabalho enfocasse o nível regional ou a bacia hidrográfica, o que possibilitaria uma análise mais integrada, tratando, de fato, uma unidade de planejamento, uma vez que a maior parte dos fenômenos geográficos normalmente não se circunscreve aos limites municipais.

Qualquer que seja a unidade territorial objeto de estudo, normalmente as relações sociedade-natureza são bastante complexas, dada a existência de uma série de aspectos a serem identificados, conhecidos e analisados, não possibilitando uma abordagem, desde o início, totalmente integrada. É necessário, primeiro, dissecar o ambiente em suas variáveis significativas e segundo as várias especialidades de análise (profissionais), para, depois, em uma segunda etapa, efetuar as integrações necessárias. Há um conjunto de fatores que caracterizam o espaço analisado, havendo necessidade de delimitar cada elemento que compõe o ambiente, através da localização dos fatos, da distribuição do fenômeno e não só qualificá-lo, como quantificá-lo.

Nada melhor que a Cartografia para cumprir essa função, especialmente quando apoiada por sistemas computacionais que, trabalhando com dados georreferenciados, possibilita o registro dos dados gráficos e a associação dos dados não gráficos às feições cartográficas. Lembrando que, dado georreferenciado é aquele que está localizado espacialmente pelo menos por um par de coordenadas (N e E no sistema UTM), possibilitando a sua representação espacial em um mapa.

Quando se desenvolve um projeto dessa natureza, no qual os aspectos físicos, socioeconômicos, político-administrativos e legais devem ser explorados, o levantamento de dados constitui a grande oportunidade de construção de uma base de dados consistente, que caracteriza essa parcela de interesse do mundo real.

A importância de se efetuar um levantamento individual de cada variável temática (geologia, geomorfologia, solos, vegetação, solos, demografia, uso da terra, aspectos econômicos, etc.), é que este trabalho não se presta somente a atender às necessidades do zoneamento. Uma base de dados composta pelo conjunto de dados temáticos presta-se a qualquer outra finalidade ou projeto que necessite dessa caracterização. As variáveis podem ser combinadas e integradas de acordo com as necessidades, comportando-se de forma bastante versátil para atender aos mais diversos objetivos. Essa base de dados, estruturada sob a tecnologia de sistemas de informações geográficas (SIG), oferece amplas possibilidades de manipulação, análise e apresentação de resultados e produtos, tanto numéricos, sob a forma de relatórios e tabelas, como cartográfica.

Nesta etapa, o primeiro desafio a enfrentar diz respeito à existência de um mapa topográfico que, além de caracterizar os principais elementos do território, sirva como referência para a definição e representação de outras variáveis indispensáveis.

No Estado de São Paulo, o mapeamento na escala 1:10.000 que pode cumprir essas funções, além de não cobrir todo o Estado, foi executado no final da década de 70 e na década de 80, estando totalmente desatualizado, exceção feita à Região Metropolitana da Baixada Santista, que possui cartas de 2002. O mesmo ocorre com o mapeamento na escala 1:50.000 executado pelo IBGE. A primeira providência, portanto, é a atualização dos elementos planimétricos das cartas topográficas, o que pode ser feito por meio de fotografias aéreas recentes, caso existam, ou com a utilização de imagens de satélite como SENTINEL 2, CBERS, SPOT, Worldview, GeoEye, RapidEye, algumas das quais são de mais fácil acesso e mesmo de uso gratuito.

Ressalta-se a importância de se elaborar uma base cartográfica de qualidade, uma vez que ela será o suporte para todos os mapeamentos temáticos que, em uma fase posterior, serão cruzados entre si para a elaboração de outros produtos, com a utilização das funções algébricas disponíveis nos softwares de SIG.

A escala dos produtos cartográficos será determinada em função das dimensões da área de estudo e do nível de detalhamento das informações. Para os municípios, recomenda-se a escala 1:10.000 ou 1:25.000. Haverá casos em que o único mapeamento existente será o 1:50.000 ou menor, como em algumas regiões do País, havendo necessidade de complementação e densificação das informações a partir de imagens recentes disponíveis.

O mapeamento topográfico do município não elimina a necessidade de um mapeamento mais detalhado da área urbanizada. Este exige, pelo menos, a identificação do arruamento com a definição das quadras que compõem a cidade e as demais áreas urbanizadas (loteamentos isolados), nas quais as análises poderão chegar ao nível de setores censitários ou de bairros.

Quanto às informações temáticas, poderão ser reunidas em quatro categorias distintas, suficientes para explorar os principais aspectos do território e sua ocupação.

#### Quadro Físico-Natural

Compreende os seguintes mapas:

- hipsometria – elaborado a partir das curvas de nível do mapa topográfico, identificando as classes de altitude do relevo;
- clinográfico – elaborado a partir do estabelecimento de classes de declividades significativas, tanto do ponto de vista legal, como das limitações técnicas que estabelecem limites para o uso da terra para fins de expansão urbana e para uso agropecuário;
- geomorfopedológico – deve destacar as formas de relevo em relação às associações de solos, identificando as áreas impróprias à urbanização, as fragilidades e os potenciais para uso agropecuário.

Em complementação ao levantamento das condições do quadro físico-natural, deve ser executado um diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos por meio de coleta e análise de amostras dos cursos d'água em pontos estratégicos, o que possibilita a identificação dos principais fatores e fontes de poluição/contaminação.

#### Socioeconomia

O mapeamento mais importante da região como um todo é o Uso e Ocupação da Terra, elaborado a partir das imagens recentes disponíveis. Deverá ser elaborada uma legenda adaptada à região, com a identificação das principais categorias de uso (área urbanizada, culturas, pastagens, extração mineral, agroindústria, solo exposto, etc.) e os remanescentes da vegetação natural.

Além disso, deverão ser levantados dados de população, das atividades econômicas (agropecuária, indústria, comércio e serviços), de educação, saúde, segurança, bem como sobre os serviços (água, esgoto, energia, transportes) e equipamentos urbanos. A partir desses dados, pode-se elaborar um mapa com a localização dos aspectos que caracterizam a cidade: arruamento com as áreas verdes e espaços públicos e a distribuição dos serviços e equipamentos com o fim de subsidiar as análises sobre a infraestrutura urbana.

#### Legislação

O mapeamento da legislação incidente deve contemplar as legislações federais, estaduais e municipais, tanto em área rural como a urbana, incluindo os dispositivos definidos no Plano Diretor Municipal e incluindo também as áreas especiais (unidades de conservação, áreas indígenas, assentamentos rurais, etc.).

#### Demandas Socioeconômicas e de Desenvolvimento

Como etapa final do nível compilatório, são levantados dados sobre as expectativas da população quanto às principais necessidades do município/região e sobre as perspectivas de desenvolvimento. Esta atividade deve ser desenvolvida por meio de entrevistas com os diversos setores da administração pública e com os segmentos representativos da sociedade: associações, sindicatos, clubes de serviço, cooperativas, etc.

No nível compilatório, os dados pertencem a duas categorias: os resultantes simplesmente da mera transcrição ou compilação, (por exemplo, a base topográfica e a legislação), que serão adequadamente convertidos e registrados em meio digital, e aqueles obtidos por derivação (hipsometria e clinografia), ou com algum tipo de interpretação (mapa geomorfopedológico e de uso e ocupação da terra). Todos eles, no entanto, constituem dados essenciais para uma caracterização básica da área de estudo.

O conjunto de dados desta etapa de trabalho dará, com certeza, uma boa visão do território bem como da sua população e das atividades econômicas desenvolvidas, sendo necessário verificar se existe algum dado essencial faltando para completar a caracterização básica da área. Este esquema geral deverá ser adaptado a cada situação particular, considerando-se as especificidades

de cada caso e, sempre que possível, levando em conta o contexto regional (por exemplo, se o município apresenta riquezas naturais que podem ser exploradas pelo turismo, ou um rico patrimônio histórico). Esses dados devem ser levantados nesta fase, com uma atenção especial para que as informações, sempre que possível, sejam georreferenciadas e devidamente mapeadas.

#### Nível Correlatório:

Ao iniciar esta fase, considera-se completo o conjunto de dados básicos do projeto, havendo condições de iniciar as correlações entre os temas já levantados, visando à obtenção de alguns dados secundários que se configuram como sínteses parciais.

Assim, com o cruzamento das variáveis do meio físico, especialmente do mapa geomorfológico com o mapa clinográfico, acompanhado de observações de campo, pode-se gerar o Mapa de Classes de Capacidade de Uso da Terra. Neste caso, costuma-se adotar os critérios e parâmetros propostos por LEPSCH (1983), que prevê a classificação das terras em 3 grupos, com um total de 8 categorias, decorrentes da consideração de fatores como fertilidade e profundidade do solo, declividade do terreno, suscetibilidade à erosão, condições de drenagem, ocorrência de pedregosidade, possibilidade de mecanização, etc. Para que isso se viabilize, é claro que o mapa geomorfológico precisa ter sido elaborado espelhando muito bem essas condições do solo.

Outro importante produto é o Mapa de Conflitos Ambientais e Legais, capaz de identificar, claramente, os principais problemas ambientais existentes no Município, sendo instrumento de fundamental importância para auxiliar na definição de ações e políticas públicas voltadas para a correção dos usos incompatíveis e para a recuperação de áreas degradadas.

Os conflitos ambientais são identificados a partir do cruzamento dos mapas que caracterizam o meio físico (Geomorfológico, Clinográfico e de Classes de Capacidade de Uso da Terra), com o Mapa de Uso e Ocupação da Terra, evidenciando as áreas cujos usos atuais são incompatíveis com o meio físico e com as condições naturais. Isto ocorre especialmente devido às condições de relevo ou à natureza do solo, quando o tipo de uso se mostra inadequado ou implementado sem os cuidados necessários para garantir o equilíbrio ambiental. O resultado desse desequilíbrio é a instalação de processos erosivos agressivos, poluição ambiental, enfim, diferentes formas de degradação ambiental.

Os conflitos legais são evidenciados com o cruzamento dos dados de Uso e Ocupação da Terra com o Mapa de Legislação, mostrando as áreas indevidamente ocupadas em função da legislação

vigente. É especialmente o caso das áreas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água, das nascentes, dos reservatórios e da ocupação das unidades de conservação eventualmente existentes.

Cabe observar que tais cruzamentos somente apresentarão resultados aceitáveis se todos os mapas temáticos tiverem sido elaborados sobre a mesma base cartográfica e com critérios de acuracidade suficiente para identificar as estreitas faixas de preservação previstas, por exemplo, pelo Código Florestal Brasileiro.

#### Nível Semântico:

Enquanto as etapas anteriores levaram à definição de variáveis através do levantamento dos dados ou por meio de simples cruzamentos de informações chegando a sínteses parciais, o terceiro nível deve chegar a uma concepção completa, ou seja, “trata-se de localizar exatamente os problemas parciais, de modo a organizar seus elementos dentro de um problema global”. (Libault, 1971).

O nível semântico implica em uma generalização, considerando-se todas as variáveis anteriormente levantadas. O Zoneamento Ambiental será o resultado da extração dos principais aspectos que caracterizam a totalidade do espaço geográfico analisado, o que não implica, necessariamente, na presença de todos os elementos até então conhecidos. A síntese final é obtida por meio de operações algébricas realizadas com recursos de software e pela presença de aspectos definidos por meio de um raciocínio dedutivo, embasado no conjunto dos conhecimentos apreendidos através das fases anteriores, levando, ainda, em consideração, elementos extraídos das entrevistas com a administração municipal e com representantes da sociedade civil. Como qualquer outro tipo de zoneamento, o ambiental também reflete um posicionamento político sobre a forma de encarar as relações sociedade-natureza.

A elaboração do Zoneamento Ambiental do Município inaugura uma nova fase prevista na metodologia do Projeto, que se constitui em uma etapa propositiva. Uma vez vencidas as etapas anteriores, a última etapa materializa-se no Zoneamento Ambiental, que se configura como uma proposta normativa para auxiliar o processo de planejamento territorial, tendo-se em vista o ordenamento territorial, a utilização racional da terra e a conservação dos recursos naturais, definindo normas e recomendações a partir das informações levantadas durante as diferentes fases do trabalho.

As ações humanas, ao se apropriarem do território, causam alterações na paisagem, que vai se degradando, afetando a funcionalidade do sistema físico-biótico de cada local, ficando cada vez

mais hostil ao próprio homem. O reconhecimento dessa dinâmica é essencial para que sejam tomadas providências de recuperação dos ambientes degradados e para que sejam adotadas práticas conservacionistas que visem garantir o desenvolvimento sustentável.

Do Zoneamento devem derivar:

- diretrizes físico-territoriais no sentido de adequar o uso e ocupação da terra de forma racional, respeitando as áreas legalmente protegidas e as fragilidades naturais e protegendo os recursos naturais, especialmente a água e o solo;
- diretrizes socioeconômicas: incentivo às atividades econômicas ambientalmente corretas, que possibilitem dinamizar o desenvolvimento do município e a melhoria das condições de vida da população;
- diretrizes político-institucionais: são aquelas que dão sustentação às diretrizes físico-territoriais e socioeconômicas, ligadas à responsabilidade política de sua implementação por parte de todos os setores da administração, com a consciência de que uma vida saudável deve ter como base, em primeiro lugar, um ambiente saudável. A cidade pode e deve crescer e a economia do Município deve ser dinamizada, mas de forma planejada e coerente com as condições ambientais, o que implica, como primeiro passo, em saber usar as potencialidades naturais e respeitar as suas limitações.

Nível Normativo:

O zoneamento deve se tornar uma norma legal e programática. Isto significa que, além de ter força de lei, deve traçar diretrizes de intervenção especialmente nas formas de uso e ocupação da terra, através de programas específicos de ação, que visem solucionar os problemas existentes, oferecendo subsídios para a implantação de uma política ambiental do Município, como um “modelo de planejamento” (Libault, 1971).

### **Conclusão**

O Zoneamento Ambiental, por si só, pouco poderá significar se não for endossado pela vontade política da administração municipal de ver o seu território requalificado e revalorizado, como um ambiente ecologicamente saudável e economicamente viável, capaz de oferecer melhor qualidade de vida a sua população.

O atender às necessidades de expansão das cidades, de implantação de novas indústrias, de execução das obras de infraestrutura (água, esgoto, rodovia, porto, aeroporto) e de todas as

demais intervenções que, normalmente, podem gerar grandes impactos ambientais, deve passar pela análise da viabilidade econômica e socioambiental, para serem desenvolvidos de forma economicamente viáveis, socialmente justos e ambientalmente corretos. As discussões sobre executar ou não uma obra, devem se deter mais no “como executar”, para que, além de se tornar viável economicamente, seja ambientalmente correta!

O Plano Diretor Ambiental, desenvolvido ao nível do município e transformado em lei aprovada pela câmara de vereadores, configura-se como um instrumento de planejamento, de fundamental importância para nortear as políticas ambientais. Ao oferecer um quadro geral das condições do território visto em toda sua diversidade, constitui o grande pano de fundo para planejar as intervenções, nortear as ações e auxiliar na tomada de decisão, possibilitando efetivamente o exercício da gestão territorial.

### Referências bibliográficas

AEMA – **Uma Experiência Local de Proteção do Meio Ambiente** – Blumenau: Fundação Casa “Dr. Blumenau”, 1980. 108 p. Coordenação de Karin Esemann.

AGOSTINHO, Jaime de – **Subsídios à Discussão de um Plano de Desenvolvimento Sustentável para o Estado de Roraima**. FFLCH / USP. Tese de Doutorado. São Paulo, 2001.

CHRISTOFOLETTI, Antonio – **Modelagem de Sistemas Ambientais**. Ed Edgard Blücher. São Paulo, 1999.

DE BIASI, Mário – A Carta Clinográfica. Os métodos de representação e sua confecção. **Revista do Departamento de Geografia N. 6**. USP / FFLCH. São Paulo, 1992.

DE BIASI, Mário & ROSA, Flávio Sammarco – A Cartografia como Subsídio ao Projeto de Macrozoneamento Ambiental do Litoral Paulistano o O Exemplo de Bertiooga. **Anais: XV Congresso Brasileiro de Cartografia**. USP. São Paulo, 1992.

LEPSCH, I. F. ;BELLINAZZI JR.,R. ;BERTOLINI, D. ; ESPÍNDOLA, C. R. – **Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso ( 4ª aproximação )**. Campinas : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983.

LIBAULT, C. O. André – Os Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica. **Métodos em Questão**. Instituto de Geografia – USP. São Paulo, 1971.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Detalhamento para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos Estados da Amazônia Legal**. Berta Becker & Egler – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Brasília, 1997.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA FÉ DO SUL. **Plano Diretor Sustentável de Santa Fé do Sul**. Prefeitura Municipal de Santa Fé do Sul / Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas. Abril, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO FELIZ. **Plano Diretor Ambiental**. Prefeitura Municipal de Porto Feliz / Fundação de Estudos e Pesquisas Aquáticas. São Paulo, 2008.

PREFEITURA DE SÃO SEBASTIÃO. **Lei N<sup>o</sup>. 848/92** – Dispõe sobre a política ambiental de Município de São Sebastião, SP, 1992.

ROSA, Flávio Sammarco – Impactos da Informática na Cartografia. **Anais: GeoDigital'96**. Simpósio Internacional sobre Novas Tecnologias Digitais em Geografia e Cartografia. Aplicações no Ensino e no Planejamento Ambiental. LEMADI – Departamento de Geografia – FFLCH – USP, São Paulo, 1.996.

ROSA, Flávio Sammarco (coordenador) – Projeto Peruíbe: Aplicação Metodológica Utilizando o Software Arc Info 7.0 NT na Elaboração de Base Cartográfica em Formato Digital. **Anais: GIS Brasil 99**. São Paulo, 1999.

ROSA, Eduardo Reis – **Técnicas de Geoprocessamento Aplicadas na Análise do Uso da Terra no Município de Pilar do Sul – SP**. FFLCH / USP. Dissertação de Mestrado. São Paulo, 2005.

ROSS, Jurandir L. S.- **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. São Paulo. Contexto, 1990.

ROSS, J.L.S. & DEL PRETTE, M.E.- Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. **Geografia n. 12**. Departamento de Geografia/FFLCH/USP, p. 89-121, 1998. São Paulo.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Política Municipal de Meio Ambiente: orientação para os municípios**. 2<sup>a</sup>. Edição, São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima – Centro de Estudos e Pesquisas em Administração Municipal. 1992.

SÃO PAULO (Estado). **Lei n<sup>o</sup> 10.019/98** - Zoneamento Ecológico-Econômico do Setor da Baixada Santista. São Paulo, 1998.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL – MT – **Diagnóstico Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Mato Grosso**. Coordenadoria do ZSEE. Cuiabá, 1999.

SECRETARIA MUNICIPAL DO VERDE E DO MEIO AMBIENTE – SÃO PAULO. **Anteprojeto do Código Ambiental do Município de São Paulo**. Suplemento do Diário Oficial do Município de São Paulo, 24 de fevereiro de 1996 – N<sup>o</sup>. 36.

SILVA, Wanderlei S.- **Identificação de Unidades Ambientais no Município de Atibaia – SP**. FFLCH / USP. Dissertação de Mestrado. São Paulo, 2000.

SIMIELLI, Maria Elena R.- **Variação Espacial da Capacidade de Uso da Terra. Um Ensaio Metodológico de Cartografia Temática Aplicado ao Município de Jundiá – São Paulo**. FFLCH / USP. Dissertação de Mestrado. 1978.

WERLANG, Mauro K. – **Capacidade de Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Rio Arareau – Rondonópolis – MT**. FFLCH / USP. Dissertação de Mestrado, 1997.