



# XIV Encontro Nacional da ANPUR

23 a 27 · maio · 2011 · Rio de Janeiro

---

XIV ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR

Maio de 2011

Rio de Janeiro - RJ - Brasil

---

O ZONEAMENTO ECOLOGICO ECONOMICO ENQUANTO INSTRUMENTO DE  
PLANEJAMENTO AMBIENTAL QUE ANTECEDE O PLANEJAMENTO URBANO

**CRISTINA PEREIRA DE ARAUJO** (FMU) - [crisaraujo.edu@gmail.com](mailto:crisaraujo.edu@gmail.com)

*ARQUITETA, PROFESSORA E COORDENADORA DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO  
AMBIENTAL DA FMU*

**MARCO AURELIO GATTAMORTA** (FMU) - [mgattamorta@uol.com.br](mailto:mgattamorta@uol.com.br)

*BIOLOGO, PROFESSOR DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL*

**SERGIO BERNARDES DA SILVA** (FMU) - [sergiobernardes@gmail.com](mailto:sergiobernardes@gmail.com)

*GEOGRAFO, PROFESSOR DO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTAO AMBIENTAL*

## **Antecedentes do Planejamento Ambiental**

Planejamento territorial no Brasil é algo relativamente novo e ainda hoje, bastante relacionado com a execução dos planos diretores. Planejar, sob este aspecto, significa planejar o crescimento das cidades, ainda que sob um forte conteúdo ideológico, daí a relativização quanto ao tema. Para Villaça (1999:224), *“entre 1940 e 1990 – o planejamento urbano brasileiro encarnado na ideia de plano diretor não atingiu minimamente os objetivos a que se propôs.”*

De caráter essencialmente agrário até os anos 50, o Brasil passaria por um surto de urbanização e industrialização, decorrentes da expansão da indústria fordista no mundo inteiro. Países como o Brasil, à época, viviam uma intensa industrialização e estruturação do espaço nacional, muito por conta da recomendação da CEPAL, Comissão Econômica para a América Latina, criada em 1948 pela ONU (Organização das Nações Unidas), que tinha por objetivo diagnosticar as causas do atraso econômico nos países latino-americanos. A industrialização teria sido a alternativa proposta de forma unânime para a aceleração do desenvolvimento.

Neste contexto, ao Estado, caberia a implantação de infraestrutura e legislação que viabilizasse a industrialização, assim, o processo de rodoviarização brasileira seria levado a cabo nas décadas de 60, 70 e 80, e as indústrias automobilísticas implantadas, ainda durante o governo de Juscelino Kubitschek (1955 a 1961) que, sob o slogan “50 anos em 5” implementaria o “Plano de Metas para o Brasil”. Tratava-se da substituição de um modelo agroexportador para o modelo industrial em associação com o capital estrangeiro: eram as multinacionais fordistas aterrissando no Brasil.

De acordo com Schiffer (1989), já em 1970, o novo presidente, o Marechal Garrastazu Médici, lançaria o documento “Metas e Bases para a Ação do Governo (1970 – 1973)”, que traria metas e estratégias setoriais para o país, dentre elas, o deslocamento da fronteira econômica e agrícola para as margens do Rio Amazonas e a estratégia de desenvolvimento do Nordeste. Em dezembro de 1971, apresentaria o I Plano Nacional de Desenvolvimento – I PND (1972 – 1974), cujas estratégias envolviam: a destinação de maior capital físico para o centro sul do país, tanto no setor primário quanto no secundário, objetivando consolidar o crescimento destas regiões; a conquista de mercados externos, e a ampliação do mercado nacional restrito a áreas definidas no território.

É neste panorama desenvolvimentista e de estruturação do espaço nacional que as cidades brasileiras foram se tornando cada vez mais urbanas e carentes da necessidade de disciplinamento do uso e ocupação do solo, de solucionar problemas de habitação, loteamentos clandestinos, saneamento, transportes, entre outros. Se até a década de 30, planejar as cidades se resumia ao seu embelezamento e abertura de avenidas, a partir da década de 60, os problemas urbanos se agravariam por conta do crescente populacional.

Com efeito, a partir da década de 60, centenas de planos diretores começaram a ser elaborados no Brasil só que, na maioria esmagadora das vezes, eram engavetados. Para Villaça (1999), é neste ínterim, que a ideia de caos urbano torna-se lugar-comum, associada à falta de planejamento. O plano diretor passa a assumir o papel de plano discurso.

E assim se vai até idos dos anos 80, quando da promulgação da Constituição de 1988, que em seu artigo 182, parágrafo primeiro, traria a obrigatoriedade do plano diretor para as cidades com mais de vinte mil habitantes. Até aí, o leitor poderia considerar que estaria tudo igual, como dantes: apenas mais planos para serem engavetados, contudo, o início do século XXI trariam novidades: a lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, conhecida como o “Estatuto da Cidade” e o decreto nº 4.297, de 10 de julho de 2002, que estabelece critérios para o Zoneamento Ecológico Econômico do Brasil.

O Estatuto da Cidade viria para regulamentar os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, que tratam da política urbana e traz consigo o plano diretor enquanto instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana, definindo conteúdo mínimo para o plano que, por sua vez, deveria abranger o município em sua totalidade.

Em seu capítulo II, estabelece instrumentos de política urbana, na seguinte ordem: (i) planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; (ii) planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; (iii) planejamento municipal, em especial: plano diretor, disciplinamento do parcelamento, do uso e da ocupação do solo, zoneamento ambiental, entre outros.

Neste ponto, duas questões merecem destaque: a inserção do meio ambiente enquanto parâmetro para planejamento e a ordem do planejamento, vista do nacional

para o municipal. É aqui que, um ano depois, seria aprovado o Decreto que regulamentaria o Zoneamento Ecológico Econômico, introduzindo um novo conceito de planejamento e ordenamento territorial, diametralmente oposto ao que aplicava no século anterior, onde as cidades se desenvolviam de seu núcleo para a periferia, formando, quase sempre, uma colcha de retalhos sobre o território.

### **O Zoneamento Ecológico Econômico enquanto instrumento de Planejamento Ambiental**

Se planejamento urbano no Brasil era conhecido, pelo menos, sob o ponto de vista ideológico, o planejamento ambiental só iria aparecer enquanto vocabulário, no final do século XX. Esta nova denominação na esfera do planejamento é resultado da crescente onda ambiental que, desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, vinha tomando forma e espaço nos discursos sobre planejamento e ordenamento territorial.

O ápice desta discussão se daria a partir da definição do conceito de desenvolvimento sustentável que, segundo sua definição clássica, significaria: *“desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades”* (CNMAD, 1991:46). Este conceito, introduzido no Relatório Brundtland, em 1987, seria uma etapa preparatória para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, que ficou conhecida como Eco 92, sediada na cidade do Rio de Janeiro.

A ECO 92 contribuiria para uma maior difusão da problemática ambiental e introdução de novos paradigmas de planejamento que envolvam a adoção da variável ambiental no processo de planejamento e ordenamento territorial. Sob esta ótica, os espaços não seriam mais pensados a partir somente das intervenções antrópicas; haveria de se considerar a interação entre o meio biótico e abiótico com a presença humana.

No Brasil, várias leis viriam ratificar a ação do Estado no sentido de adoção da variável ambiental em suas políticas públicas. A Lei Federal 6938/81, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, certamente foi o primeiro passo neste sentido (e como reflexo da Conferência de Estocolmo, em 1972) e seu artigo 9º definiria os instrumentos que, anos mais tarde, viriam regulamentar a referida lei, seja através do estabelecimento de padrões de qualidade ambiental e mecanismos de avaliação de impacto ambiental (Resoluções Conama – editadas a partir de 1986), seja através da criação de espaços territorialmente protegidos (Sistema Nacional de Unidades de

Conservação – Lei 9.985/2000), seja através do Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE, promulgado pelo Decreto 4.297/02.

O ZEE traria em sua redação novidades na concepção de planejamento e ordenamento territorial no Brasil, a começar pela obrigatoriedade de ser seguido quando da implantação de planos, obras e atividades públicas ou privadas (artigo 2º). No parágrafo único do mesmo artigo reza que as limitações e as fragilidades dos ecossistemas não de ser considerados na distribuição espacial das atividades econômicas, o que é, ao nosso ver, um avanço imensurável sob o ponto de vista da intervenção no espaço.

As escalas de referência são definidas no artigo 6º, sendo 1:5.000.000 para o ZEE Nacional; 1:1.000.000 ou maiores, para as macrorregiões; ZEE dos Estados ou de Regiões deverão ser executados nas escalas 1:1.000.000 a 1:250.000, nas Macro Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, e escalas de 1:250.000 a 1:100.000, nas Macro Regiões Sudeste, Sul e Zona Costeira; e, 1:100.000 ou maior, na escala local.

Observa-se mais, uma vez, que muda a estrutura de planejamento: o território, e seu ordenamento, são pensados como um todo, em escala nacional. Por sua vez, as macrorregiões norte, nordeste, sul, sudeste e centro-oeste devem elaborar seu ZEE, observando as fragilidades e potencialidades já identificadas em ZEE Nacional, para numa escala maior, ao nível da região, detalhar os usos. De forma análoga, os Estados poderiam elaborar seu zoneamento, observando o já contemplado em ZEE regional e os comitês de bacia, chegariam à escala local. Aqui chegamos no contraponto ao plano diretor: este, deveria, à priori, observar os critérios estabelecidos minimamente em ZEE Estadual ou de bacias hidrográficas que contemplem o município em questão, para a partir de então definir a política de desenvolvimento e expansão urbana.

O seu conteúdo, contemplando a definição de cada zona, dados para o diagnóstico e diretrizes gerais e específicas, é expresso no capítulo III do referido Decreto. No entanto, a falta de obrigatoriedade da inserção do ZEE enquanto instrumento de planejamento nos órgãos públicos federais, distritais, estaduais e municipais faz com que esta poderosa ferramenta ainda seja negligenciada enquanto elemento preliminar para o ordenamento territorial. Tal afirmação encontra sustentação quando, em consulta à página eletrônica do Ministério do Meio Ambiente, verifica-se que os processos de elaboração do ZEE, seja em escala macrorregional, seja em escala

estadual, encontra-se de forma lenta, isto sem falar, no fosso existente entre se preparar o diagnóstico técnico, chegar às diretrizes gerais e específicas e daí, transformar tal conteúdo em Decreto.

Apenas para ilustrar, temos o caso do ZEE do litoral norte do Estado de São Paulo, cujo processo de diagnóstico iniciou-se em 1996 e o decreto que o valida data de 2004 (decreto estadual nº 49.915, de 07 de dezembro de 2004), resultando em oito anos de processo, que passou por várias alterações entre o texto inicial e sua aprovação final, graças ao imenso jogo de interesses e conflitos pelo uso de tão nobre área, como se caracteriza a zona costeira brasileira.

Em suma, pode-se afirmar que compreender o planejamento ambiental através da elaboração de um Zoneamento Ecológico Econômico é de extrema importância para se marcar uma guinada na história de planejamento brasileiro, marcada por um sem número de planos diretores de gaveta; trata-se de compreender o território a partir da interação de atributos abióticos, bióticos e culturais que, alimentados em um ambiente SIG (Sistemas de Informações Geográficas), permite a correlação dos dados e a feitura de um mapa síntese resultante, acompanhado de sua legenda expandida, que é o ZEE.

Contudo, a simples leitura do Decreto, sobretudo no tocante ao capítulo III, que versa sobre o seu conteúdo, nem sempre clarifica a construção do objeto, daí a nossa contribuição em propor uma metodologia que considere tais pressupostos e que possa ser facilmente desenvolvida com base em material de domínio público, podendo ser aplicada, inclusive em ambiente acadêmico – sobretudo nas disciplinas de planejamento urbano nas faculdades de Arquitetura e Urbanismo e correlatas, o que ajudaria a difusão do instrumento enquanto precursor dos planos diretores, de bacia e afins, bem como auxiliaria na formação de mão de obra, tão importante para lotar quadros na área de planejamento ambiental na administração pública.

### **Metodologia piloto para elaboração de um Zoneamento Ecológico Econômico**

A construção de um ZEE parte de um diagnóstico interdisciplinar. Primeiramente, há de se definir o objeto de estudo, que pode ser uma bacia hidrográfica, um município, um conjunto de municípios, um estado ou uma região. Geralmente, o ZEE é executado segundo um fim; por exemplo, no bioma do pantanal, o ZEE é executado objetivando disciplinar o agronegócio, o mesmo ocorre na Amazônia Legal. Na zona costeira,

grupos de municípios têm-se estruturado em torno do desenvolvimento da atividade turística; neste caso, o ZEE facilitaria o planejamento das atividades, através da visualização das fragilidades e potencialidades naturais que podem ser exploradas.

Definido o objeto de estudo, a metodologia pode ser resumida em poucas palavras: coletar, organizar e compilar dados abióticos, bióticos e socioeconômicos, para a partir de então, executar mapas síntese de fragilidade ambiental, vegetação e regulamentações legais que resultem no mapa de ZEE. Trata-se da aplicação do modelo "ABC": diagnóstico que contemple as variáveis abióticas, bióticas e culturais do objeto de estudo. Vejamos passo a passo, a sua construção.

### ***Construção da carta de fragilidade potencial – a variável A do planejamento ambiental***

A metodologia para a determinação da fragilidade potencial dos ambientes naturais e ou alterados pela ação humana foi elaborada no Brasil por Ross (2001) que apoiou-se na pesquisa do geógrafo francês Jean Tricart acerca da análise morfodinâmica das unidades da paisagem, tratadas por este autor, como unidades ecodinâmicas, vistas a partir do entendimento da dinâmica natural entre as suas variáveis ambientais: clima, relevo, material rochoso, solo, cobertura vegetal, uso da terra, entre outros.

Para que estes conceitos pudessem ser utilizados como subsídio ao planejamento ambiental, Ross sugere a graduação de instabilidade emergente para as unidades ecodinâmicas instáveis, desde muito fraca até muito forte. De forma análoga, estabelece graus de instabilidade potencial para as unidades ecodinâmicas estáveis, também de muito fraca até muito forte, pois, apesar de estarem em equilíbrio dinâmico, a instabilidade potencial é possível frente à intervenção humana.

Partindo de tais pressupostos, a construção da carta de fragilidade ambiental potencial considera a sobreposição, a partir do mapeamento geomorfológico e dos tipos de solos produzidos pelo Projeto Radam Brasil, em 1988. Sinteticamente, o trabalho consiste em mapeamento geomorfológico e exploratório de solos: identificar as áreas homogêneas com os tipos de relevo e de solo atribuindo-lhes um peso ou nota, conforme as tabelas a seguir:

Tipo de modelado do relevo			
Superfícies de Acumulação e Aplanamento	Índice de fragilidade		Superfícies de Dissecação: homogênea e diferencial
Af - fluvial, Am - marinha, Afm - fluviomarinha, afl - fluviolacustre	1 (fraca)	1 (fraca)	Dg1 – grosseira e profundidade do entalhamento fluvial (pequena), Dg2 - grosseira e profundidade do entalhamento fluvial (média), Dg3 - grosseira e profundidade do entalhamento fluvial (grande), Dm3 – média e profundidade do entalhamento fluvial (grande).
Pri - superfície de aplanamento retocada inumada, Pgm - superfície de aplanamento degradada inumada,	1 (fraca)	2 (média)	Dm1 - média e profundidade do entalhamento fluvial (pequena) , Dm2 - média e profundidade do entalhamento fluvial (média) ,
		3 (forte)	Df1 - fina e profundidade do entalhamento fluvial (pequena), Df2 - fina e profundidade do entalhamento fluvial (média), Df3 fina e profundidade do entalhamento fluvial (grande),

Tabela 1: Dados extraídos parcialmente da legenda do mapa geomorfológico produzido pelo RADAM Brasil.

Tipo de solo	Desenvolvimento de litologias	Índice de Fragilidade
Latossolo vermelho-amarelo; latossolo vermelho escuro, textura argilosa; Latossolo roxo e terra roxa, textura argilosa	Sedimentos argilosos, gabro, diabásio, basalto	1 (fraca)
Pdzólicos vermelho-amarelos, textura média argilosa; Latossolo vermelho-amarelo, textura média argilosa	Granitos, gnaisse e migmatito	2 (média)
Cambissolos; Latossolo textura média a arenosa; Areias quartzosas; hidromórficos	Siltitos, arenito friável, arenitos	3 (forte)

Tabela 2: Dados extraídos parcialmente da legenda do mapa exploratório de solos produzido pelo RADAM Brasil.

A partir deste mapeamento, procede-se à classificação dos compartimentos ambientais resultantes do geoprocessamento das informações cartográficas em ambiente SIG e finalização da carta de fragilidade potencial que, para cada polígono, apresentará dois índices, o primeiro relacionado à variável relevo e o segundo, a variável solo. Através desta leitura de síntese, pode-se avaliar o grau de fragilidade, de fraca a forte, daquela unidade de paisagem (figura 1). Trata-se, portanto, da confecção

do primeiro mapa síntese, que possibilita a leitura física do ambiente, sob o ponto de vista de sua fragilidade potencial. A este, será sobreposto o mapa de vegetação e unidades de conservação; o resultado destes cruzamentos, gerará em ambiente SIG, o mapa síntese final, que é o mapa de Zoneamento Ecológico Econômico.

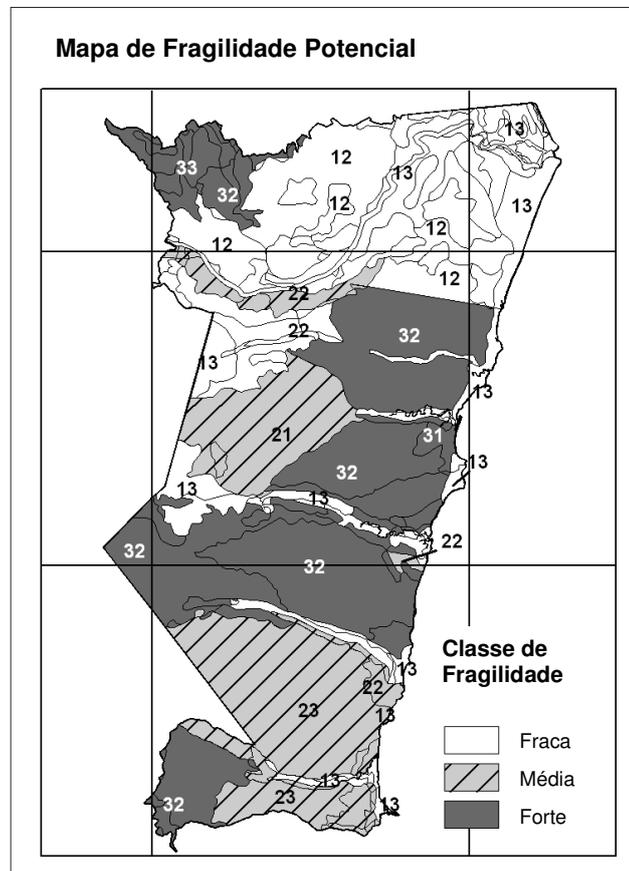


Figura 1: Carta de Fragilidade Ambiental Potencial hipotética, elaborado através da sobreposição dos mapas geomorfológico e exploratório de solos. Elaborado por Sérgio Bernardes da Silva

### ***Compreendendo os dados bióticos e as regulamentações legais – a variável B do planejamento ambiental***

A compreensão das variáveis bióticas que envolvem o planejamento e a criação de áreas protegidas em um território tem por objetivos a conservação da diversidade biológica e das relações ecológicas, a manutenção da qualidade dos serviços dos ecossistemas para garantia do bem-estar humano e a participação efetiva da sociedade no processo de criação e gestão destas áreas.

Particularmente no Brasil, onde são encontrados diversos tipos de biomas e uma ampla diversidade de fauna e flora que caracteriza o país com mega diversidade biológica, o planejamento torna-se fundamental para proteção dos recursos biológicos e dos serviços do ecossistema, em escala local e global. No entanto, as atividades humanas, particularmente aquelas relacionadas às questões econômicas e políticas, exercem uma forte pressão nos ecossistemas, que resulta em degradação ambiental e diminuição do bem-estar humano.

A variável B do planejamento ambiental deve envolver diversas ciências, particularmente os princípios da biologia da conservação. Os princípios básicos desta ciência são teorias importantes como ecologia da paisagem, biogeografia de ilhas, geometria da paisagem, ecologia de populações e ecologia de comunidades. Particularmente a ecologia da paisagem, que envolve os trabalhos de Carl Troll na década de 1930 e, posteriormente, os conceitos de Richard T. T. Forman, Michael Godron e M. G. Turner, entre outros, permitem compreender os padrões espaciais da paisagem e das escalas da paisagem. Esta ciência considera o desenvolvimento e a dinâmica da heterogeneidade espacial, as interações temporais e espaciais e trocas por meio de paisagens heterogêneas, as influências da heterogeneidade espacial nos processos bióticos e abióticos e o manejo da heterogeneidade espacial para o benefício e a sobrevivência da sociedade (Odum, Barret, 2008; Risser et al., 1984).

Sob esta ótica, a paisagem pode ser vista como um *mosaico* composto por três elementos principais: as matrizes, as manchas e os corredores da paisagem. *Matriz de paisagem* é uma área grande com tipos de ecossistema ou vegetação similares, na qual estão embutidas as manchas e os corredores da paisagem. Uma *mancha da paisagem* é uma área relativamente homogênea que difere da matriz que a cerca, e que pode ser de baixa ou alta qualidade dependendo da sua cobertura vegetal e composição específica. Um *corredor da paisagem* é uma faixa do ambiente que difere da matriz em ambos os lados e com frequência conecta, de forma natural ou planejada, duas ou mais manchas de paisagem de habitat similar (Odum, Barret, 2008).

Estes conceitos estão intimamente relacionados à escala espaçotemporal. O conceito de escala incentiva análises em diferentes níveis de organização porque uma paisagem pode parecer heterogênea em uma determinada escala, mas bastante homogênea em outra.

Para a elaboração do ZEE este deve ser o primeiro aspecto a ser observado. Utilizando-se de ferramentas de SIG e de dados oficiais de levantamento de cobertura vegetal (e seus estágios sucessionais) e biomas em um determinado território a ser planejado, são criados mapas que permitem compreender a disposição da estrutura biótica na paisagem. Estes mapas serão importantes no planejamento da conectividade entre fragmentos de vegetação e dos biomas e fundamentais para a elaboração da legenda expandida.

Juntamente com estas informações cartográficas, devem ser levantados dados de componentes da fauna e flora, particularmente, espécies ameaçadas de extinção e espécies endêmicas. Estes dados podem ser obtidos através de listas de fauna e flora ameaçadas de extinção e de artigos científicos que permitam compreender os aspectos ecológicos e comportamentais que envolvem estas espécies. No planejamento, as áreas que possuem as populações destas espécies serão prioritárias para conservação e deverão ser contempladas na elaboração da Z1 e também observadas nas definições de outras zonas, além de servirem de norteadoras para o estabelecimento das diretrizes, usos e metas na legenda expandida.

Ao se compreender os aspectos científicos orientadores para a proteção de ecossistemas, comunidades e populações e contemplá-los no planejamento, deve-se observar os aspectos da legislação ambiental que estão envolvidos na proteção dos ambientes naturais, particularmente o Código Florestal – Lei Federal 4771/1965 e o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC – Lei Federal 9985/2000.

A Lei Federal 4771/1965 estabelece duas áreas importantes a serem protegidas – a Reserva Legal e as Áreas de Preservação Permanente. Dentro do planejamento da paisagem e conservação da natureza, estas áreas são particularmente importantes quanto apresentam conectividade, integrando elementos da paisagem e permitindo fluxo de fauna e flora. Esta legislação também estabelece diferentes percentuais de proteção destas áreas, de acordo com o bioma em que a propriedade rural encontra-se inserida (Art. 16). Metzger (2010) aponta a importância destas áreas na conservação da diversidade biológica e, mesmo com a ampla discussão atual da mudança do Código Florestal, sabe-se que particularmente para as Reservas Legais, as porcentagens exigidas pela lei aumentam as garantias da manutenção da biodiversidade para as futuras gerações.

Outro aspecto importante desta lei são as Áreas de Preservação Permanente - APPs, definidas pelo Art. 2º como “*área protegida (...), coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.*” Para as APPs de nascentes e cursos d’água, são estabelecidas diferentes medidas de proteção nas margens de rios e riachos, lagos e lagoas, em função da largura do leito dos rios ou das áreas de espelho da água. Este aspecto da legislação também tem sido amplamente discutido, particularmente nas áreas urbanas, no que tange às larguras estabelecidas. Metzger discute a importância das APPs como áreas com diversidade biológica diferenciada e como importante elemento integrador da paisagem. Desta forma, o planejamento de áreas protegidas deve inserir em seu escopo de trabalho a manutenção do papel de corredor de paisagem das APPs, integrando manchas de habitats semelhantes.

A Lei Federal 9985/2000 – Sistema Nacional de Unidades de Conservação – estabelece as categorias de áreas protegidas no Brasil e define inúmeros conceitos que envolvem a criação e a gestão destas áreas, como os princípios de uso direto, uso indireto, uso sustentável, restauração, recuperação, manejo, zona de amortecimento, corredores ecológicos e zoneamento (Art. 2º), com diversos objetivos que envolvem aspectos geológicos, geomorfológicos, espeleológicos, arqueológicos, paleontológicos, culturais, além dos recursos genéticos, das espécies ameaçadas de extinção, do desenvolvimento sustentável, dos recursos hídricos e da valorização econômica e social da diversidade biológica (Art. 4º) e com diretrizes que valorizem aspectos biológicos e econômicos e também as populações locais e tradicionais, contando com a ampla participação da sociedade (Art.5º).

O SNUC define dois grupos de Unidades de Conservação – Proteção Integral e Uso Sustentável, compostas por diversas categorias com objetivos e usos específicos para cada uma delas (Art. 7º a Art. 21) e que envolvem diversos aspectos da paisagem, particularmente as zonas de amortecimento e corredores ecológicos (Art. 25 e Art. 26), que precede de um estudo do espaço e de zoneamento, bem como da manutenção da qualidade dos ecossistemas.

Os aspectos legais envolvidos nas duas legislações são pertinentes ao planejamento, geometria e arquitetura da paisagem e fundamentais no processo de elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico.

Assim, o levantamento cartográfico de unidades de conservação e suas categorias será a base para a definição da zona de proteção máxima – Z1, tendo em vista a proteção das unidades de conservação já existentes, particularmente na elaboração da legenda expandida do ZEE, além de permitirem a criação de novas áreas de conservação, utilizando os princípios da ecologia da paisagem e a sobreposição dos mapas de vegetação, hidrografia e fragilidade potencial. Juntamente com as informações de uso do solo e dados socioeconômicos é possível definir a categoria mais adequada para a criação de unidades de conservação, de modo a minimizar conflitos e a estabelecer usos, diretrizes e metas na legenda expandida. Como subsídio para a elaboração da legenda expandida é criada uma tabela com as informações sobre Categoria de Unidade de Conservação, Nome da Unidade de Conservação, Decreto de Criação da UC, Área da UC, Bioma/Ecosistema protegido, Existência de Plano de Manejo e Decreto do Plano de Manejo (Tabela 3).

Categoria da UC	Nome da UC	Decreto de Criação da UC	Área da UC	Bioma/Ecosistema Protegido	Existência de Plano de Manejo	Decreto do Plano de Manejo
Proteção Integral	Estação Ecológica do Peba	Nº 88.421 de 21/06/83	280 ha	Mata Atlântica	Não	Não

Tabela 3: Modelo de Tabela com dados referentes às Unidades de Conservação.

Por fim, o mapa de hidrografia é particularmente importante no que tange ao uso das APPs para permitir o fluxo gênico entre fragmentos e mesmo entre unidades de conservação, além de permitir identificar áreas que devem ser protegidas, como cabeceiras de nascentes. A identificação das APPs será alvo, no ZEE, de diretrizes que incorporem projetos de recuperação florestal, os quais serão estabelecidos na legenda expandida.

### ***Construção do diagnóstico socioeconômico – a variável C do planejamento ambiental***

O levantamento histórico e da socioeconomia partem das informações oriundas do censo demográfico disponibilizados pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em sua página eletrônica denominada “cidades@”. A partir da compilação de dados, chega-se no diagnóstico das potencialidades e fragilidades do ponto de vista social e econômico do grupo de municípios. Para a construção do diagnóstico

socioeconômico, as seguintes informações estatísticas, constantes da tabela abaixo, deverão ser consideradas:

Tema	Informação	Objetivo	Ações possíveis
Síntese das informações	População 2010 Área da Unidade territorial	Verificação do crescimento populacional Densidade demográfica	Políticas públicas de controle demográfico
População e domicílios 2010	Faixa de renda Anos de estudo Estratificação etária	% de população com carteira assinada  Nível educacional da população  Pirâmide etária	Políticas públicas de controle demográfico, de acesso à educação; ênfase a políticas de saúde ou educação, função da pirâmide etária
Censo Agropecuário 2006	Área destinada à zona rural	Verificação em % de terras inaproveitáveis e degradadas na zona rural	Manejo de uso função da capacidade de uso das terras e da carta de fragilidade ambiental
Produto Interno Bruto 2007	PIB estratificado por setor	Predominância de economia no município (primária, secundária ou terciária)	Fomento às atividades de destaque
Serviços de Saúde	Leitos e unidades hospitalares	Comparar a quantidade de leitos existentes com a referência preconizada pela OMS (Organização Mundial da Saúde)	Construção de hospitais, consorciados ou não
Educação 2008	Matrículas	Comparar população em idade escolar com o número de matrículas por nível de ensino	Criação e/ou manejo de vagas entre níveis de ensino
Estatísticas de Registro Civil	Mortalidade infantil	Comparar com referencial da OMS	Ações de saneamento e aleitamento materno
Lavoura Permanente Lavoura Temporária Extração Vegetal e Silvicultura 2008	Produção agrossilvopastoril municipal	Identificar a produção primária municipal e seu valor de produção	Manejo de produção
Mapa de pobreza e desigualdade	Índice Gini	Aferição do nível de desigualdade	Geração de trabalho e renda

Tabela 4: Processamento de informações obtidas através do levantamento censitário por município através dos dados disponibilizados pelo IBGE.

Importante observar que os dados não possuem o mesmo ano de apuração, o que impossibilita um diagnóstico preciso. Por outro lado, nem sempre os dados disponibilizados pelas prefeituras municipais são compatíveis com aqueles informados pelo censo. Desta forma, a análise é limitada aos dados da amostra. Um levantamento censitário realizado a cada quatro anos para todos os temas abordados pelo IBGE possibilitaria um retrato fidedigno da situação socioeconômica dos municípios brasileiros, o que facilitaria pensar em estratégias de intervenção.

### ***Construção do ZEE e sua legenda expandida***

O mapa do ZEE é produzido em ambiente SIG, através da sobreposição da carta de fragilidade ambiental, dos mapas de vegetação e regulamentações legais. Para sua confecção, são estabelecidas cinco zonas para enquadramento das informações: (i) zona 1: zona de proteção máxima – aqui deverão ser enquadrados os polígonos cujo diagnóstico já tenha apontado a existência de unidades de conservação de proteção integral, áreas de preservação permanente ou ainda que, em função da fragilidade potencial ou do mapa de vegetação, se indique áreas prioritárias de conservação; (ii) zona 2: zona de amortecimento – trata-se da delimitação da área de transição entre uma zona de máxima proteção e seus demais usos, conforme disposto no SNUC; (iii) zona 3: destinado ao uso rural do município, função do levantamento da sua produção rural, bem como possíveis manejos em função da capacidade do uso das terras, apontados pela carta de fragilidade ambiental; a relação do valor da produção/hectare, por exemplo, pode gerar diretrizes para o incentivo a uma cultura em detrimento de outra ou ainda, programas de incentivo para fixação de famílias no campo; (iv) zona 4: compreende a zona de expansão urbana ou zonas de uso controlado através da proposição de APA's (Áreas de Proteção Ambiental), estratégia muito comum no caso de zonas litorâneas, onde é necessário o controle da expansão urbana sobre ecossistemas frágeis: para seu desenho, há de se considerar os aspectos abióticos e bióticos, expressos nas cartas de fragilidade e unidades de conservação; (v) zona 5: zona urbana consolidada, trata-se da demarcação em mapa, da área urbana existente no município.

Será a legenda expandida, que deverá obrigatoriamente fazer parte do mapa, que permitirá visualizar as estratégias de ação para a área em questão. Composta por quatro colunas (características socioambientais, diretrizes, usos permitidos e metas) e cinco linhas (zona 1, zona 2, zona 3, zona 4 e zona 5), a legenda expandida permitirá compreender, de forma integrada, as ações que se desejam empreender no território com base no diagnóstico realizado.

Na coluna “características socioambientais” deverá constar, para cada zona, uma síntese do diagnóstico físico, biótico e socioeconômico elaborado. Em diretrizes, o que se pretende para cada zona, a saber: na zona 1, o tipo de unidade de conservação; na zona 2, a definição da zona de amortecimento; na zona 3, os manejos pretendidos em ambiente rural, tais como o incentivo de determinadas produção e programas de fixação da família no campo; na zona 4, as diretrizes de expansão urbana, tais como a criação de APA's, urbanização para fins turísticos, expansão de zonas industriais e, por fim, na zona 5, as diretrizes de desenvolvimento urbano, considerando a socioeconomia diagnosticada.

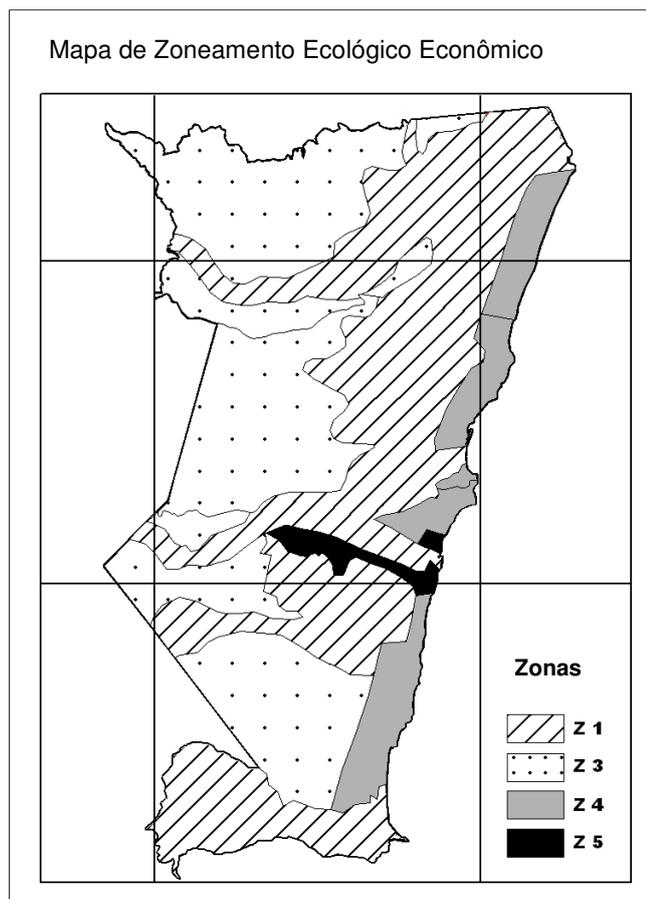


Figura 2: Mapa de Zoneamento Ecológico Econômico hipotético elaborado através da sobreposição das Cartas de Fragilidade Ambiental, vegetação e unidades de conservação. Elaborado por Sérgio Bernardes da Silva

Para a coluna “usos permitidos”, descreve-se para as zonas 1 e 2, o que consta na Lei 9985/00 referente à categoria de Unidade de Conservação utilizada ou o que consta no Código Florestal, função da determinação de áreas de preservação permanente. Na zona 3, determina-se os usos agrossilvopastoris que serão permitidos em cada setor; nas zonas 4 e 5, os usos urbanos permitidos: residencial, comercial, industrial, empreendimentos turísticos, etc. Por fim, na coluna “metas”, estabelece-se prazos de curto, média e longa duração para a execução das diretrizes, por zona. Sendo o ZEE revisto a cada dez anos em média, por força do Decreto, tais metas poderão ser revistas, bem como todo o processo.

Zona	Características Socioambientais	Diretrizes	Usos permitidos	Metas
Z1	<p>Relevo: planície fluvio-marinho</p> <p>Solo: areias quartzosas marinhas</p> <p>Vegetação: restinga e mangue</p>	<p>Criação de Parque Nacional, conforme Lei 9985/00, Artigo 11.</p> <p>Estudos científicos que subsidiem a elaboração do Plano de Manejo</p>	<p>Pesquisa científica, educação e interpretação ambiental, recreação de contato com a natureza e turismo ecológico, conforme disposto na Lei 9985/00, Artigo 11.</p>	<p>Curto prazo: Elaboração de Plano de Manejo no prazo de 5 anos após criação do Parque, conforme disposto na Lei 9985/00, Artigo 27.</p> <p>Médio prazo: Ampliar o número de indivíduos das populações de espécie ameaçadas de extinção, permitindo a estabilidade e variabilidade genética destas populações.</p>
Z2	<p>Relevo: planície fluvio-marinho</p> <p>Solo: areias quartzosas marinhas</p> <p>Vegetação: restinga e mangue</p>	<p>Recuperação e enriquecimento da vegetação e das áreas de preservação permanente.</p> <p>Permitir a conectividade de fragmentos e UCs.</p> <p>Proteção e Recuperação das APPs.</p>	<p>Uso e ocupação do solo que atendam aos objetivos da Unidade de Conservação</p>	<p>Curto prazo: Recuperação de áreas degradadas quando for o caso.</p> <p>Médio prazo: Regularização fundiária.</p>

Z3	Relevo: Solo: Vegetação:	1. Incentivo à agricultura familiar; 2. Fixação da população no campo; 3. Uso de práticas agrícolas sustentáveis	Atividades agrícolas (incentivo à plantação de mamão, cacau e mandioca); Pecuária (incentivo à produção de ovos e laticínios) (os dados nesta coluna devem atender à economia diagnosticada através do censo, bem como à capacidade de uso da terra – através da carta de fragilidade	1. A curto prazo 2. A médio prazo 3. A médio e longo prazos.
Z4	Relevo: Solo: Vegetação:	1. Promover uma urbanização turística ao longo da rodovia litorânea, através da criação de uma APA 2. Construção de um novo aeroporto 3. Construção de conjuntos residenciais de baixa densidade	Uso residencial, comercial, serviços e hoteleiro	1. Curto Prazo 2. Longo Prazo 3. Médio Prazo
Z5	Relevo: Solo: Vegetação: supressão total de vegetação nativa Assentamento urbano consolidado	1. Ampliação da rede hospitalar; 2. Ampliação de vagas no ensino superior e educação infantil; 3.	Aqueles definidos em Plano Diretor: comércio, residências, indústrias, áreas verdes e institucionais	

Tabela 05: Legenda expandida hipotética considerando o diagnóstico ABC realizado para a obtenção do ZEE.

## Conclusões

O ZEE é uma poderosa ferramenta para planejamento e ordenamento territorial da escala pequena a grande, no entanto, a falta de base cartográfica em escala adequada, associada à falta de atualização dos dados censitários, permitem tão somente uma aproximação de planejamento, seu primeiro esboço, já que, intervenções ao nível da execução careceriam da averiguação de dados em campo. O mapeamento disponível ainda nos remete ao projeto Radam Brasil, de 1988,

disponível somente na escala 1:1.000.000. O censo, somente agora, dez anos depois, nos trará informação atualizadas referentes à socioeconomia.

Isto posto, entendemos que para sua execução, não somente a União, mas governos estaduais e municipais deveriam se mobilizar, em operações consorciadas no sentido de elaborarem materiais cartográficos de base, em ambiente SIG, que pudessem definitivamente gerar informações sobre a nossa base territorial em escala compatível com aquela preconizada no Decreto que regulamenta o ZEE. Por outro lado, a atualização pelo menos a cada quatro anos dos dados do Censo, possibilitariam uma ideia mais clara da dinâmica socioeconômica que o país atravessa.

Colocar o planejamento na pauta do dia do Estado já não é sem tempo: é mister a utilização do Zoneamento Ecológico Econômico enquanto instrumento de planejamento ambiental, que subsidie os planos diretores municipais, para um país que quer crescer, mas sobretudo, busca o desenvolvimento de uma forma equilibrada e sustentável.

### **Bibliografia**

BRASIL. Lei 4771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal.

BRASIL. Constituição Federal de 1988.

BRASIL, Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

BRASIL. Lei 9985, de 18 de Julho de 2000. Regulamenta o Art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL, Lei 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.

BRASIL, Decreto 4.297, de 10 de julho de 2002. Regulamento o art. 9º, inciso II, da Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico Econômico do Brasil – ZEE, e dá outras providências.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1991.

METZGER, Jean Paul. “O código florestal tem base científica?” *Natureza e Conservação*, vol. 8, n. 1, p. 1-5, 2010.

ODUM, E.P.; BARRET, G.W. *Fundamentos de Ecologia*. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

RISSER, P.G.; KARR, J.R.; FORMAN, R.T.T. *Landscape ecology: Directions and approaches*. Champaign, Ill: Natural History Survey, N.2, 1984.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. *Geomorfologia: ambiente e planejamento*. São Paulo, Contexto, 2001.

SCHIFFER, Sueli Ramos. “As políticas nacionais e a transformação do espaço paulista. 1955 – 1980”. Tese de Doutorado, USP, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 1989.

VILLAÇA, Flávio. “Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil”. In DEAK, Csaba & SCHIFFER, Sueli Ramos. *O processo de urbanização no Brasil*. São Paulo, EDUSP, 1999, p 169-243.