UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

BASES TEÓRICAS E METODOLÓGICAS, DA ABORDAGEM
GEOGRÁFICA DO ORDENAMENTO TERRITORIAL,
APLICADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE BANCO
DE DADOS GEORREFERENCIÁVEIS.
EXEMPLO DA BACIA DO RIO ITAPECURU

Doutorando: JOSÉ HENRIQUE VILAS BOAS

Orientador: PROF. D^R JURANDYR LUCIANO SANCHES ROSS

Este trabalho de tese foi desenvolvido
junto ao Departamento de Geografia da FFLCH – USP
para a obtenção do título de Doutor em Geografia.

São Paulo - SP
Outubro de 2001

A todos
que caminharam comigo
ao longo deste grande projeto.

AGRADECIMENTOS

À Universidade de São Paulo - USP, pela oportunidade de estudo no Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas.

À Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, por ter contribuído para minha participação no curso, autorizando o afastamento em tempo integral, com manutenção dos proventos.

Ao Prof. Dr. Jurandyr Luciano Sanches Ross, USP, não só pelo interesse demonstrado na realização do meu doutorado desde o remoto encontro de Corumbá, em 1995, como também pela orientação na pesquisa, crédito na capacidade deste aluno, bem como pelo acompanhamento técnico e acadêmico durante todo o curso.

Às professoras D^{ra}. Ana Maria Marques Camargo Marangoni e D^{ra}. Cleide Rodrigues pela grande contribuição em sugestões ao projeto de pesquisa e em indicações bibliográficas, por ocasião do exame de qualificação para desenvolvimento da tese de doutorado na USP.

A Maria das Graças Sales, da Secretaria da Receita Federal, pela revisão ortográfica e sintática do texto. Aos colegas do IBGE, Maria Ivany Cardoso de Lima, pela normalização bibliográfica; Levi Freire de Oliveira, pelo desenho das ilustrações; Lílian de Aguiar Contente e Regina Maria Pereira Coutinho, pela elaboração dos cartogramas em meio digital. Aos jornalistas Diana Vilas Boas Victor e John S. Doherty, pela versão do texto do resumo da tese para a língua inglesa.

Quando da elaboração da proposta de projeto de pesquisa, aos colegas do IBGE, Regina Coeli Ribeiro da Costa, pela revisão técnica, e a Jerônimo Carneiro da Silva Filho, pela digitalização do cartograma de informações básicas da bacia do rio Jaguaribe.

Aos amigos Alfredo Martins Muradas, Marinha do Brasil, e Lorisa Maria Pinto Azevedo, IBGE, por terem facilitado contatos pessoais e institucionais.

A César Bezerra Teixeira, Marinha do Brasil, por ter colocado à disposição o seu ambiente gerador de sistemas especialistas e respectivo apoio técnico para sua implantação e utilização.

Pelo envio de bibliografia de autoria própria, a Dirce Maria Antunes Suertegaray, Prof^a. D^{ra} da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; a Jorge Carlos Alves Lima, IBGE (também por suas sugestões à estruturação do trabalho); e a Leonardo Lavanderos, da *Corporación Sintesis*, Chile.

Pela indicação de bibliografia, e, até mesmo, por viabilizar a publicação, a Ailton Antônio Baptista de Oliveira, Antônia Eloísa Brasil, Helge Henriette Sokolonski, Sílvia Maria Alvarenga e Valdir Francisco Veronese, todos do IBGE; e, também, a Ângela Antonieta Athanázio Laurino, da Secretaria de Planejamento do Mato Grosso do Sul; a Déa Souza Assis, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA; a Leni Machado d'Ávila, geógrafa; a Levinda Maria Naves Ferreira, promotora cultural; a Nilza Silva Barbosa, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA; a Osmar Barreto Borges, aluno de Geografia da Universidade Federal da Bahia – UFBA; a Rafael Silva de Barros, aluno de pós-graduação em Geografia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ; e a Sílvio Luís Rafaeli Neto, da Universidade Estadual de Santa Catarina – UDESC.

A José Rosa dos Santos, pelo levantamento de bibliografia, na biblioteca setorial do Departamento de Recursos Naturais e Meio Ambiente do IBGE, Rio de Janeiro. A Terezinha Aldenora de Castro e Almeida Magalhães pela sua contribuição na organização da bibliografia. A Neiva Schilickmann, por suas informações referentes a endereços eletrônicos de bibliotecas.

Por um atendimento pronto, com informações, ou pelo envio de bibliografia, ao Centro de Informações e Documentação do Ministério do Meio Ambiente; à *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation – CSIRO*; ao *Le Courier de la Nature* da *Société Nationale de Protection de la Nature*; ao Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais da Organização das Nações Unidas; ao *Her Majesty's Stationery Office* –

HMSO; à Secretaria de Assuntos Estratégicos – SAE; ao Serviço de Informação e Documentação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE; e à editora do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

A Bernardo Thadeu de Almeida Nunes, IBGE, pela transliteração de referências bibliográficas, do alfabeto cirílico para o latino. A Washington Santos Alves e Estácio Alves Costa, ambos do IBGE, pelo apoio na operação do aplicativo Microstation, da Intergraph.

A Carmelita Maria Pithon Pereira Gatto e José Maria Ferraz Luz, IBGE, por discussões em torno da temática da tese.

Dentro do IBGE, ao apoio administrativo recebido por Luís Carlos Ribeiro Brandão e Jeruza Oliveira, em Salvador, e a Maria das Graças Meireles Muniz, no Rio de Janeiro; a Roberval Matos Rocha, pela argumentação decisiva na obtenção do afastamento para estudo; e a César Augusto de Oliveira, da Escola Nacional de Ciências Estatísticas – ENCE/IBGE, no que contribuiu para a valorização e auto-estima de um entre quinze mil funcionários.

Na USP, o apoio imprescindível da Secretaria de Pós-Graduação, na figura paciente e amiga de Ana Lúcia Lima Pereira.

A Marisa de Souto Mattos e sua equipe, pelo apoio e amizade no Laboratório de Geomorfologia, do Departamento de Geografia da USP.

E, a todos, também, que contribuíram com sua atenção ou amizade, de várias maneiras, em diferentes momentos, principalmente aos amigos de bar, do trabalho, do Fundão (UFRJ), do tempo da faculdade (UERJ, então UEG) e do IBGE do Rio, ressaltando, inclusive que, em meio à “tribuna etílica do PA2” de uma conversa com a amiga e afilhada, Rosana Ribeiro Alves dos Santos, germinou aquela que acabaria sendo a idéia central do presente trabalho.

À amiga Benedicta Catharina Fonzar, Doutora em Ciências em Geografia, pelo apoio, em São Paulo, e incentivo.

A Tânia Regina dos Santos Ribeiro e Dona Bete, pelo estrondoso caruru que fizeram, como pagamento de promessa minha, para que o IBGE,

enfim, liberasse o entravado afastamento remunerado.

À compreensão e apoio recebido no ambiente de casa, por Dona Alaíde, Marco, Dudu, Jota, Raimundo e Peu.

À minha mãe, irmão, irmã, sobrinhos, cunhados e toda família, pela co-participação na luta em direção à realização deste ideal.

RESUMO

Este trabalho dá as bases para a criação de um sistema computacional, gráfico-interativo, de apoio ao ordenamento territorial. Dada a complexidade e multiplicidade de dados exigidos nesta área, parte do princípio de que a Cartografia Temática, nos seus moldes tradicionais, não tem meios de atender às necessidades das Geociências, na disposição e representação de forma integrada dos resultados de suas análises.

Uma plataforma de informações, informatizada, nesta área, vem ao encontro das expectativas das instituições de pesquisa ambiental, posto que proporciona o aproveitamento efetivo de seus estudos aplicados. Da mesma forma, constitui uma importante ferramenta de trabalho para os órgãos ligados ao planejamento, à tomada de decisão e à monitoria.

Posiciona o ordenamento territorial quanto à sua definição, como compreendido atualmente, e, quanto a conceitos praticados, quando de seu surgimento, por volta dos anos 60, como consequência dos estudos regionais realizados. Uma tentativa de situar seu campo de ação é feita, em meio a novas terminologias, abordagens e conceitos decorrentes da retomada do interesse da Sociedade na utilização ordenada de seu território.

Lança as bases para a implantação de um sistema de apoio ao ordenamento territorial, indicando algumas atitudes compreensivas e apontando principais procedimentos. Com a modelagem do sistema, através de diagramas e fluxogramas, chega-se à estruturação dos arquivos de dados, apoiando-se numa simulação de incorporação de subsídios.

Utiliza como objeto da simulação, o diagnóstico ambiental realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, para a bacia do rio Itapecuru, no Estado do Maranhão. A simulação é encerrada com um teste de funcionalidade da estrutura proposta, por meio de consultas que buscam a agregação dos dados para pesquisas específicas.

ABSTRACT

Establishes the basis for the creation of a computerized, graphics-interactive territorial arrangement support system. Given the complexity and multiplicity of data required in this field, it is based in the fact that Thematic Cartography – in its traditional form – does not fulfill the needs of Geosciences, failing to provide a integrated representation of its analyses' findings.

Such a computerized database, in this field, meets the needs of environmental research institutions, allowing the actual employment of its applied work. At the same time, it also establishes an important working tool for agencies in charge of planning, decision-making and monitoring.

Contextualizes territorial arrangement, according to its perception today and in terms of concepts in practice that date back to its appearance, consequence of regional studies conducted during the 1960s. Attempts to assess its action domain, in our time, in the midst of the arrival of new terminology approaches and concepts – as a result of Society's interest retrieval in the ordained use of territory.

Lays the foundation for the implementation of a territorial arrangement support system, its comprehensive behavior, structure and key procedures. Enables the shaping of the system, through diagrams and flow charts, followed by the database configuration, based on a real-life simulation of information collection.

As the replicated matter, it applies the environmental diagnoses of the Itapecuru River basin, in the Brazilian state of Maranhão, prepared by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE). Completes the simulation with an operational test of the proposed system, through research that seeks data integration in specific studies.

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
SUMÁRIO	viii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	xiii
LISTA DE SIGLAS	xvi
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	xix

PARTE I

BASES CONCEITUAIS E TEÓRICO-METODOLÓGICAS PARA O ORDENAMENTO TERRITORIAL

1 – ORDENAMENTO TERRITORIAL	2
1.1 – DEFINIÇÃO	3
1.2 – ORIGEM	6
1.2.1 – <i>Aménagement du territoire</i>	7
1.2.2 – Planejamento Urbano e Regional	10
1.3 – CAMPO DE AÇÃO	12
1.3.1 – Institucionalização	15
1.3.2 – Vias internacionais do ordenamento	20
1.4 – COLOCAÇÃO	22
1.5 – META E OBJETIVOS	24
1.6 – ESTRUTURA DO TRABALHO	25
 2 – TERRITÓRIO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO	 27
2.1 – O ESPAÇO E O PODER	30
2.1.1 – A percepção do espaço	30
2.1.2 – A finalidade do poder	31
2.1.3 – Políticas do espaço	33

2.2 – ALGUNS APONTAMENTOS EM PLANEJAMENTO	34
2.3 – NOÇÃO DE DESENVOLVIMENTO EM MUDANÇA	37
2.4 – DOUTRINAS TERRITORIALISTAS	41
2.4.1 – Planejamento Regional Territorial	43
2.4.2 – Planejamento Rural	44
2.5 – BASES ATUAIS DO ORDENAMENTO TERRITORIAL	46
2.5.1 – Identidade local	47
2.5.2 – Espaço finito	48
2.5.3 – Áreas de risco	50
2.5.4 – Terras comunitárias	50
2.5.5 – Sociodiversidade	52
2.5.6 – Biodiversidade	53
2.5.7 – Desenvolvimento sustentável	55
 3 – A SUSTENTABILIDADE NA ANÁLISE INTEGRADA	 59
3.1 – A ABORDAGEM SISTÊMICA	62
3.1.1 – A origem dos estudos sistêmicos	63
3.1.2 – O sistema e as unidades de síntese geográfica	64
3.1.3 – Geossistema e o dualismo geográfico	68
3.1.4 – Geossistema e ecossistema	71
3.1.5 – Estruturação hierárquica do geossistema	72
3.1.6 – Aplicação da análise integrada e sistêmica no Brasil	73
3.2 – ECODINÂMICA E A SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA	74
3.3 – VULNERABILIDADE NATURAL	75
3.3.1 – Metodologia quantitativa	76
3.3.2 – Susceptibilidade à erosão	77
3.3.3 – Mapa de estabilidade ambiental	78
3.3.4 – Fragilidade e potencialidade dos recursos naturais	78
3.4 – QUALIDADE AMBIENTAL	80
3.5 – ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO	82
3.5.1 – Referencial em mudança	82
3.5.2 – Abordagem em amadurecimento	86

3.5.3 – Na prática	89
3.6 – OUTRAS FORMAS DE ZONEAMENTO	91
3.6.1 – Estudos de potencial de utilização	92
3.6.2 – Relações Uso Atual/Uso Potencial	92
3.6.3 – Zoneamento agroecológico	95
3.6.4 – Zoneamentos por temas específicos	96
3.7 – SUBSÍDIOS AO ORDENAMENTO TERRITORIAL	96
3.7.1 – Mato Grosso do Sul	97
3.7.2 – Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas	97
3.7.3 – Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil	98
3.7.4 – Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai	100
3.7.5 – Estudos ambientais integrados do IBGE	101
3.8 – A ANÁLISE INTEGRADA E O GEOPROCESSAMENTO	103

PARTE II

SISTEMA INFORMATIZADO

4 – PLATAFORMA DE INFORMAÇÕES	110
4.1 – INSTRUMENTALIZAÇÃO	111
4.1.1 – O fim	112
4.1.2 – O princípio	113
4.1.3 – O meio	116
4.2 – ASPECTOS DA NORMATIZAÇÃO	118
4.2.1 – Níveis de ação	119
4.3 – ASPECTOS INSTITUCIONAIS	120
4.4 – ÁREA DE ABRANGÊNCIA	121
4.5 – UNIDADE DE ESPAÇO TERRITORIAL	122
4.6 – FUNCIONAMENTO	124
4.6.1 – Conjunto básico inicial	125
4.6.2 – Análises parciais e integradas das informações	129
4.6.3 – Atividades de apoio	131

4.7 – INFORMATIZAÇÃO	133
4.7.1 – Sistemas de apoio à decisão espacial	136
5 – SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL	138
5.1 – DIAGRAMA DE CONTEXTO	139
5.2 – DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS	145
5.3 – DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO	149
5.3.1 – Entidades de ligação gráfica	150
5.3.2 – Formação dos polígonos de ordenamento territorial	153
PARTE III	
EXEMPLO APLICADO	
À BACIA DO RIO ITAPECURU	
6 – O CAAPORA: UM BANCO DE DADOS INFORMACIONAL	158
6.1 – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	159
6.1.1 – Abrangência do protótipo	160
6.1.2 – Modelo de estrutura de dados	161
6.2 – INTERFACE SISTEMA/USUÁRIO	163
6.2.1 – Definição da relação entre sistemas	164
6.2.2 – Busca dos primeiros dados	166
6.3 – ESTADO DO MARANHÃO: DADOS BÁSICOS	170
6.3.1 – Entrada das áreas normatizadas	172
6.3.2 – Estrutura de dados do espaço geográfico	179
6.3.3 – Estrutura de dados de uso da terra	180
6.3.4 – Entrada de dados da unidade natural	182
6.3.5 – Dinâmica e vulnerabilidade naturais	187
6.3.6 – Formação da Base Territorial	188
7 – BACIA DO RIO ITAPECURU: DADOS DE SUBSÍDIO	191
7.1 – SISTEMATIZAÇÃO	192

7.1.1 – Análise de conteúdo	192
7.1.2 – Mapa de Potencial Geoambiental	194
7.1.3 – Cartograma de Estrutura de Uso do Solo	196
7.1.4 – Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico	197
7.1.5 – Estruturação dos dados de subsídios	204
7.2 – TRATAMENTO DO DADO DE SUBSÍDIO	209
7.2.1 – Triagem dos subsídios	210
7.2.2 – Depuração das formulações	212
7.2.3 – Classificação	218
7.2.4 – Alternativas gráficas	220
7.2.5 – Integração de dados	224
7.2.6 – Resumo das diretrizes	227
8 - CONCLUSÕES	231
APÊNDICE A – DICIONÁRIO DE DADOS	241
APÊNDICE B – SUBSÍDIOS POR ÁREA DE INTERESSE	245
B.1 – ÁREAS EXTERNAS AO SISTEMA	245
B.2 – ÁREA DO ORDENAMENTO TERRITORIAL	247
B.2.1 – Subsistema de avaliação de desempenho	247
B.2.2 – Tratamento de dados de subsídios	249
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	253

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 3.1 – Classificação de áreas	91
FIGURA 3.2 – Determinação das relações uso atual/uso potencial	94
FIGURA 3.3 – Gráfico estelar das relações uso atual/uso potencial	95
FIGURA 4.1 – Esferas de atuação	115
FIGURA 4.2 – Aquisição do conjunto inicial de informações	126
FIGURA 4.3 – Sistema de apoio à decisão espacial	137
FIGURA 5.1 – Declaração de objetivos	140
FIGURA 5.2 – Diagrama de contexto	141
FIGURA 5.3 – Lista de eventos	144
FIGURA 5.4 – Diagrama de fluxo de dados, nível 0	147
FIGURA 5.5 – Ligação de mapeamento digital ao banco de dados	152
FIGURA 5.6 – Diagrama entidade-relacionamento	154
FIGURA 6.1 – Posicionamento quanto à unicidade do sistema	164
FIGURA 6.2 – Relacionamento com outras instâncias	165
FIGURA 6.3 – Entrada de áreas normatizadas	168
FIGURA 6.4 – Entrada das unidades do espaço geográfico	168
FIGURA 6.5 – Carregamento parcial das unidades do espaço geográfico	170
FIGURA 6.6 – Alteração da modelagem de áreas normatizadas	173
FIGURA 6.7 – Entidade Polígono de área normatizada	174
FIGURA 6.8 – Entidade Unidade de área normatizada	176
FIGURA 6.9 – Entidade Categoria de área normatizada	177
FIGURA 6.10 – Entidade Ato legal	178
FIGURA 6.11 – Tabela de codificação de dados Instituição	178
FIGURA 6.12 – Entidade Polígono do espaço geográfico	179
FIGURA 6.13 – Entidade Polígono de uso da terra	180
FIGURA 6.14 – Entidade Unidade de uso da terra	181
FIGURA 6.15 – Relacionamento hierárquico das unidades naturais	183
FIGURA 6.16 – Entidade Geofácies	184
FIGURA 6.17 – Entidade Sistema natural	185

FIGURA 6.18 – Entidade Região	186
FIGURA 6.19 – Diagrama entidade-relacionamento de Geofácies	187
FIGURA 6.20 – Entidade Polígono territorial	188
FIGURA 6.21 – Relatório de pesquisa de polígono territorial	190
FIGURA 7.1 – Análise de conteúdo da fonte de dados	193
FIGURA 7.2 – Documentação de polígonos	196
FIGURA 7.3 – Níveis hierárquicos do zoneamento	199
FIGURA 7.4 – Zonas de intervenção	200
FIGURA 7.5 – Redefinição do polígono de subsídio	201
FIGURA 7.6 – Refinamento inicial de polígono	202
FIGURA 7.7 – Origem dos limites da zona de intervenção A1	203
FIGURA 7.8 – Modelo conceitual da compilação de subsídio	205
FIGURA 7.9 – Estrutura de dados de Subsídio	206
FIGURA 7.10 – Estrutura de dados de Polígono de subsídio	206
FIGURA 7.11 – Estrutura de dados de Compilação de subsídio	207
FIGURA 7.12 – Processo de apuração do subsídio	208
FIGURA 7.13 – Relatório de recompilação de subsídio	208
FIGURA 7.14 – Subsídios não relacionados ao conjunto	211
FIGURA 7.15 – Subsídios de dupla aplicação	212
FIGURA 7.16 – Formulações de igual teor a padronizar	213
FIGURA 7.17 – Formulação ambígua	214
FIGURA 7.18 – Formulações de múltiplo conteúdo	215
FIGURA 7.19 – Desdobramentos sequenciais	216
FIGURA 7.20 – Seqüência de ações em mais de uma formulação	217
FIGURA 7.21 – Repercussão em outras zonas de intervenção	218
FIGURA 7.22 – Indicações sobre a não-observação de normas	219
FIGURA 7.23 – Subsídios sobre áreas especiais	220
FIGURA 7.24 – Identificação pontual	222
FIGURA 7.25 – Identificação linear	223
FIGURA 7.26 – Relatório-consulta sobre a zona de intervenção B1	225
FIGURA 7.27 – Atividades principais recomendadas	226
FIGURA A.1 – Dicionário de dados	241

FIGURA B.1 – Área de interesse em qualidade ambiental	245
FIGURA B.2 – Área de interesse em incentivo ao desenvolvimento	246
FIGURA B.3 – Fiscalização de normas já vigentes	247
FIGURA B.4 – Manejo de parques	248
FIGURA B.5 – Usos adequados	249
FIGURA B.6 – Preservação dos recursos	250
FIGURA B.7 – Restauração do ambiente e dos recursos	251
FIGURA B.8 – Usos propostos	252

LISTA DE SIGLAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABIPTI – Associação Brasileira de Instituições de Pesquisa Tecnológica
AGB – Associação dos Geógrafos do Brasil
AL – Estado de Alagoas

BA – Estado da Bahia

CCZEE – Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional

CDS – Centro de Desenvolvimento Sustentável; Universidade de Brasília

CEI – Centro de Estudos e Informações

CIMA – Comissão Interministerial para a Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CIRM – Comissão Interministerial de Recursos do Mar

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

COGEC – Coordenação-Geral de Macrozoneamento Geopolítico e Econômico do Território Nacional

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CSIRO – Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization

EDUSP – Editora da Universidade de São Paulo

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ENCE – Escola Nacional de Ciências Estatísticas

FFLCH – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas

FIPLAN – Fundação Instituto de Apoio ao Planejamento do Estado

FUJB – Fundação Universitária José Bonifácio

GEBAM – Grupo Executivo para a Região do Baixo Amazonas

GERCO – Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro

GERMEN – Grupo de Recomposição Ambiental

HMSO – Her Majesty’s Stationery Office

HUCITEC – Humanismo, Ciência e Tecnologia

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IME – Instituto Militar de Engenharia

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

ITC – International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences.

LAGET – Laboratório de Gestão do Território

MIT – Massachusetts Institute of Technology

MMA – Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal

MS – Mato Grosso do Sul

NIMA – Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente

PA – Estado do Pará

PCBAP – Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai

PLANAFLORO – Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia

PMACI I – Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas; Área de influência da BR-364, trecho Porto Velho/Rio Branco

PMACI II – Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas; Área de influência da BR-364, trecho Rio Branco/Cruzeiro do Sul

PNMA – Programa Nacional do Meio Ambiente

PNUMA – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

SAE – Secretaria de Assuntos Estratégicos

SEICOM – Secretaria de Estado de Indústria, Comércio e Mineração

SEPLAN-MS – Secretaria de Estado de Planejamento e de Ciência e Tecnologia; Governo do Estado do Mato Grosso do Sul

SEPLAN-MS – Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral; Governo do Estado do Mato Grosso do Sul

SGI – Sistema Geográfico de Informações

SIGERCO – Sistema Nacional de Informações do Gerenciamento Costeiro

SITIM – Sistema de Tratamento de Imagens

TVA – Tennessee Valley Authority

UDESC – Universidade Estadual de Santa Catarina

UEG – Universidade do Estado da Guanabara

UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UGI – União Geográfica Internacional

ULBRA – Instituto Luterano de Ensino Superior de Manaus

UnB – Universidade de Brasília

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

USP – Universidade de São Paulo

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

APA – área de proteção ambiental (federal)

APAE – área de proteção ambiental estadual

BCNF – Boyce and Codd Normal Form

C – eventos de controle

DBF – data base file

DC – diagrama de contexto

DER – diagrama entidade-relacionamento

DFD – diagrama de fluxo de dados

DTE – diagrama de transição de estados

EE – estação ecológica (estadual)

ESEC – estação ecológica (federal)

F – fluxo de dados

FLONA – floresta nacional

GIS – geographic information systems

GT – grupo de trabalho

GTI – grupo de trabalho interministerial

MN – monumento nacional

PARNA – parque nacional

PARNAM – parque nacional marinho

PB – parque jardim botânico

PE – parque estadual

PEE – parque ecológico estadual

PFRE – parque estadual florestal e reserva ecológica

PM – Precedence Method

PZB – parque zoobotânico

RE – reserva estadual

REBIO – reserva biológica (federal)

REE – reserva ecológica estadual

RESEC – reserva ecológica (federal)

RESEX – reserva extrativista (federal)

RIMA – relatório de impacto ambiental

RPPN – reserva particular do patrimônio natural

SADE – sistema de apoio à decisão espacial

SGBD – sistema de gerenciamento de banco de dados

SIG – sistema de informações geográficas

T – eventos temporais

PARTE I
BASES CONCEITUAIS E TEÓRICO-METODOLÓGICAS
PARA O ORDENAMENTO TERRITORIAL

“Por amor a um lucro insignificante, a população destrói um dos maiores recursos capazes de assegurar sua subsistência e o bem estar de seus filhos, assim como a felicidade das gerações vindouras. Infelizmente, não é somente a classe ignorante que age dessa maneira. As pessoas mais categorizadas fazem o mesmo, assim como quase todos os estrangeiros estabelecidos no País.”

João Martins da Silva Coutinho,
engenheiro militar e explorador, 1868
(em STERNBERG, 1985, p. 1).

CAPÍTULO 1

ORDENAMENTO TERRITORIAL

Embora, normalmente, se apresente de forma espontânea na ocupação e uso da terra, o ordenamento territorial, como ação própria, dá-se em função de medidas estabelecidas pelas esferas do poder constituído que, por sua vez, se baseiam, ou não, nos pareceres de seus organismos de planejamento. Contudo, a preocupação com o ordenamento territorial, nos moldes em que é entendido hoje, fora algumas experiências isoladas, provinha, até recentemente, mais das instituições de pesquisa ambiental, do que dos escritórios de planejamento. A bons resultados têm-se chegado, embora, tão-somente fosse permitido alcançar o nível de subsídios.

Ponto marcante, na atualidade, para o crescente envolvimento do governo na questão do ordenamento territorial, deve-se à sua citação no texto da Constituição Federal de 1988 (artigo 21). Este envolvimento é notado, principalmente, na elaboração de zoneamentos ecológico-econômicos e na ampla discussão, junto ao meio técnico e à comunidade científica, a respeito de métodos de trabalho e avaliação de resultados.

As Geociências e seus estudos ambientais têm produzido um grande número de informações sobre a compreensão do meio ambiente e sua organização. Este interesse pronunciou-se mais ainda, como uma tendência evolutiva, com o amadurecimento, observado ao longo da segunda metade do século passado, da visão sistêmica do ambiente, que se faz através do estudo integrado das diferentes ciências ligadas ao meio ambiente. Estas passaram a ocupar-se não só dos fenômenos que lhes são afeitos, o que permitiu ter uma melhor compreensão do ambiente, entendidos seus fenômenos como um todo interrelacionado. Foi com a respectiva criação da unidade ambiental, integrada, de mapeamento e análise, que se abriu caminho para sua percepção, agora, como a principal unidade territorial, passível de intervenção na organização do espaço, no ordenamento territorial.

O estudo que aqui se apresenta tem sua origem na área ambiental, nas Geociências, reforçando suas atuais tendências, e demonstra, em decorrência disto, uma forte preocupação com a estruturação do conhecimento do ordenamento territorial e suas melhores formas de operacionalização. Necessidade das Geociências de aplicação dos seus estudos, potencial para o Planejamento de ampliar suas formas de atuação.

1.1 – DEFINIÇÃO

Para a compreensão inicial do ordenamento territorial, pode-se partir de uma definição simples como a de Jean Bastié. Em maio de 1987, na cidade do México, em reunião do Grupo de Trabalho sobre Grandes Metrôpoles Mundiais, da União Geográfica Internacional - UGI, Bastié apresentou trabalho em que discute, em termos gerais, o ordenamento territorial, tanto seja ele aplicado, especificamente, aos estudos urbanos, quanto àqueles da organização do espaço, como um todo. Em sua ampla exposição sobre o tema, uma, entre muitas de suas colocações, chega a propor uma definição:

“... prática global da gestão contínua das sociedades e do Estado que, ao lado das condições gerais, físicas, históricas, econômicas, financeiras, políticas, psicossociológicas e sociais, tem em conta o espaço muito diferenciado que constitui o território de um Estado e intenta orientar a evolução de seus diversos componentes: regiões, cidades e campo, em direção a um desenvolvimento harmonioso, com mais e mais cuidado na preservação do marco natural, em todas aquelas partes nas quais este não esteja desumanizado” (BASTIÉ, 1988, p. 15).

Esta definição tem, por ponto central, a intenção da Sociedade de orientar, harmoniosamente, seu desenvolvimento, pelo prisma da organização do espaço. Percebe-se, no entanto, a partir de seu enunciado, que mantém as raízes do ordenamento territorial no Planejamento Regional e Urbano, e seu interesse na diminuição das diferenças regionais de desenvolvimento. Em

contrapartida, procura garantir a sua atualidade ao acrescentar, com ênfase, a preservação do “marco natural”.

Outras definições procuram ser mais precisas, e podem, com isso, dar uma idéia mais próxima das características que acompanham, hoje, o conceito de ordenamento territorial. Pode-se citar, aqui, como exemplo, a que é adotada no Chile, pela *Corporación Sintesis - Centro de Estudios en Teoría Relacional y Sistemas de Conocimiento*:

“... processo de identidade local que, através de uma pauta de ações e condutas, busca regular a relação Sociedade/Natureza, através da localização da população e das diferentes atividades produtivas, de forma tal que se consiga estabilizar o bem-estar das comunidades humanas, através da destinação destas atividades, de acordo com suas possibilidades” (CORPORACIÓN SINTESYS, 1997, p. 8).

Tal qual na definição de Jean Bastié, observa-se que ordenamento territorial não é considerado como um produto acabado, mas trata-se de um processo ou, mesmo, uma prática; e, ainda, que essa prática se dá em relação ao espaço geográfico, à organização do território, quando menciona regular a “localização” de população e atividades produtivas. É importante salientar o aspecto “identidade local” do processo, como exposto na definição, do que se depreende não só o conhecimento prévio da realidade natural, social e econômica da região em questão, como também o envolvimento da população local na organização do seu próprio espaço, em um processo de planejamento participativo. Já o desenvolvimento harmônico, dentro da relação Sociedade/Natureza, é reforçado pelo termo “possibilidades” das atividades produtivas, aí incluídos não só o potencial da população local e sua infra-estrutura, como também a capacidade de suporte do meio ambiente e o potencial dos recursos naturais.

Não se notam sinais das origens do ordenamento territorial, nesta definição da *Corporación Sintesis*, face à inexistência de menção às diferenças regionais. A relação entre regiões é, inteiramente, substituída pela relação Sociedade/Natureza.

Pode-se acrescentar, ainda, uma terceira definição, de igual teor ao das anteriores, elaborada pelo grupo de trabalho instituído pelo Decreto nº 99.193, de 27 de março de 1990, e modificado pelo Decreto nº 99.246, de 10 de maio de 1990, para tratar do assunto a respeito do ordenamento territorial, que assim seria interpretado:

"... expressão espacial de políticas econômicas, sociais, culturais e ecológicas, que tenham como objetivo reduzir diferenças regionais, através de uma melhor distribuição das atividades produtivas e de proteção ao meio ambiente, visando proporcionar à sociedade uma melhor qualidade de vida, respeitando valores culturais e interesses das comunidades" (SAE, 1990, p. 12).

Pode-se ressaltar, aqui, mais uma vez, a menção clara à proteção do meio ambiente, como em Bastié, e o respeito aos interesses das comunidades, semelhante ao processo de identidade local da *Corporación Sintesys*. Contudo, o que há de mais forte nesta definição é a sua atualidade quanto àquela que, na prática, vai-se tornando a tendência do ordenamento territorial, ou seja, “expressão espacial das políticas”, quaisquer que sejam suas fontes. No entanto, muito embora tenha-se conseguido alcançar a idéia central do que se entende hoje por ordenamento territorial, ainda se encontra no seu enunciado a herança de conotações outrora importantes: a preocupação com as diferenças regionais.

O ordenamento territorial vai perdendo suas características regionais, observadas num contexto nacional, e vai adquirindo, principalmente, em função do advento da questão ambiental, um caráter mais local, de arbitragem de conflitos quanto às formas mais apropriadas de uso da terra. O ordenamento territorial, ou *aménagement du territoire*, como praticado nos anos 60, mantém-se, contudo, como um dos focos de atenção do Planejamento Urbano e Regional.

1.2 - ORIGEM

Para a compreensão do ordenamento territorial, como é visto hoje, necessário se faz uma revisão dos conceitos que lhe deram origem, tanto pela corrente do *aménagement du territoire*, dos franceses, quanto pela corrente dos estudos regionais, como percebidos por americanos e ingleses.

O termo ordenamento territorial tem sua origem na França, nos estudos do *aménagement du territoire*. O termo francês, assim, poderia ter sido traduzido para o Português, muito embora algumas reservas possam lhe ser feitas, já que, literalmente, se refira mais à ação de arrumar ou de arranjar. Contudo, para ordenamento ou qualquer outro vocábulo similar que se empregue no seu lugar, *aménagement* mantém o sentido de arranjo, arrumação, ordenação, organização, enfim, ordenamento. Em Castelhana, foi empregado mesmo o termo *ordenación del territorio*. Já o termo organização teve a preferência de Milton Santos que, recentemente, ao se referir a “organização do território” (SANTOS, 1997, p. 27), acrescentou, entre parênteses, a título de clareza, o termo em Francês. Tem-se ainda que, numa edição portuguesa do “Geografia e Ação”, de PHILIPPONEAU (1964, p. 209), *aménagement du territoire* chegou a ser traduzido como acomodação do espaço, o campo mais lato das aplicações da Geografia.

No Brasil, o termo ordenamento territorial não chegou a ser traduzido na época, e pode-se dizer mesmo que, no Brasil, o Planejamento Urbano e Regional assumiu os conceitos aplicados pelo *aménagement du territoire*.

Por não haver uma correspondência entre o *aménagement du territoire*, como era praticado nos anos 60, mais preocupado com as diferenças regionais, e o ordenamento territorial, como é, inteiramente, entendido, hoje, no Brasil, o termo não será traduzido, aqui, neste momento, mantendo-se a sua denominação original, em francês, ou na língua estrangeira para a qual tenha sido traduzido.

Em 1967, Manuel Correia de Andrade faz uma introdução ao estudo do tema, na publicação “Geografia, Região e Desenvolvimento” (AN-

DRADE, 1971). Faz uma associação em que *aménagement du territoire* se aproximaria do *Regional Science* dos americanos, da Planificação do Espaço dos holandeses e do *Town and Country Planning* dos ingleses (op. cit., p. 35).

1.2.1 – *Aménagement du territoire*

O *aménagement du territoire* advém de uma evolução observada nos estudos urbanos, quando estes passam a se preocupar com a função das cidades e as relações que entre elas se observam, e entre elas e o campo. Daí, a regionalização em função da área de influência das cidades, influência econômica e cultural, mas, principalmente, econômica, formando as redes urbanas regionais.

Em Michel Rochefort, ao estudar-se a organização urbana da Alsácia, França (ROCHEFORT, 1960), tem-se um bom exemplo desta tendência da Geografia Urbana para focalizar uma Geografia não só Urbana, mas Regional. No estudo da rede urbana regional, são vistas, no tempo e no espaço, as semelhanças e as diferenças, não só entre as cidades, como também entre as áreas rurais a elas ligadas, principalmente, quanto às atividades produtivas e quanto aos graus de desenvolvimento econômico.

De posse destes estudos, cada vez mais detalhados, sobre a trama urbana, a preocupação com a correção das disparidades regionais de desenvolvimento econômico e social, leva ao *aménagement du territoire*, ou seja, à arrumação do território. Através de uma seqüência de planos de desenvolvimento econômico, busca-se, atendendo os interesses geopolíticos da nação, um novo arranjo nas relações entre as regiões, na divisão das funções e na distribuição dos serviços.

Auby e Ducos-Ader deixaram claro esta compreensão do caráter regional e econômico, quando definiram a política francesa neste sentido, considerando tão-somente os recursos naturais e os ditames da economia, numa época em que o meio ambiente não despertava, ainda, uma forte preocupação:

“trata-se de organizar e repartir, no quadro geográfico da França, as diversas atividades humanas, em função de uma normalização das

necessidades do indivíduo e da coletividade, tendo em conta os recursos naturais e as exigências da vida econômica” (AUBY; DUCOS-ADER, 1967, p. 678 apud OCAÑA, 1972, p. 28).

Na Espanha, Luis Ocaña, por sua vez, chega a mencionar a força das questões urbanísticas e de desenvolvimento econômico que, neste caso, constituiriam a preocupação da época, estando, mesmo, na origem do *aménagement du territoire*.

“*Ordenación del territorio* é, pois, mais do que uma política concreta, o quadro geral que situa e dá coerência a uma vasta série de políticas específicas. Dentre elas, por sua importância e por sua tendência a visões generalistas, destacam-se poderosamente duas: a urbanística e a do desenvolvimento econômico. Precisamente, em cada país, a política de *ordenación del territorio* nasceu ou vai nascendo, como consequência da necessidade de transbordar a incômoda estreiteza em que se encontravam ambas, ao chegar a um determinado nível de sua evolução, e de superar as visões parciais (física e econômica) da organização do espaço, em que se vinham movendo” (OCAÑA, 1972, p. 29).

Manuel Correia de Andrade sintetiza a compreensão do *aménagement du territoire*, com a definição:

“disciplina que é utilizada na formulação do diagnóstico de um país, para estabelecer as diferenças existentes entre o desenvolvimento das diversas áreas, pesquisar as causas da diferença desse desenvolvimento e procurar indicar aos administradores e aos programadores quais os caminhos que devem ser seguidos para fazer com que as regiões mais atrasadas alcancem os níveis de desenvolvimento das regiões mais adiantadas; é, assim, uma arma extraordinária da planificação regional e da prospectiva” (ANDRADE, 1971, p. 34).

Como se pode observar nesta definição de Andrade, o *aménagement du territoire* apresentava uma forte conotação com os estudos prospectivos, quando constituía ponto fundamental para o Planejamento alinhar os resultados a serem alcançados pelos planos de desenvolvimento com as ne-

cessidades da sociedade nacional, ou como colocado por Pierre Massé, com a “projeção geográfica da sociedade do futuro” (MASSÉ, 1964, p. 5, apud ANDRADE, 1971, p. 36).

ANDRADE (1971, p. 39) acrescenta que o *aménagement du territoire* tinha uma visão nacional da questão do desenvolvimento, já que dentro de suas principais preocupações estava a eliminação das diferenças regionais, exigindo que cada plano regional não pudesse ser elaborado de forma isolada, mas sim observando as inter-relações existentes entre as regiões e entre seus próprios planos.

O *aménagement du territoire* é caracterizado por ANDRADE (op. cit., p. 56-60) como instrumento de intervenção do Estado, o qual se processaria em três fases: a de programação, quando se elaboram os planos pelos técnicos interdisciplinares; a de tomada de decisões, relacionada aos poderes executivo e legislativo; e a de execução.

Coloca, também, que, dentro da fase de programação, o diagnóstico, que traduz a realidade geo-econômica e social, é parte fundamental, sem a qual é impossível planejar a transformação desta mesma realidade (op. cit., p. 49). E, ainda, que, para o *aménagement du territoire*, deve-se abordar o desempenho das cidades como estruturas regionais de polarização (op. cit., p. 44-45); identificar o nível de desenvolvimento em regiões fortes e regiões fracas (op. cit., p. 50; e estudar a repartição regional das atividades agrícolas, industriais e de serviços (op. cit., p. 46).

O *aménagement du territoire* compreenderia, também, o estudo da infra-estrutura. SANTOS (1997, p. 27), ao tratar o tema referente às técnicas, o tempo e o espaço geográfico, faz uma citação a Bertrand Gille que, no seu trabalho sobre arqueologia industrial (GILLE, 1981 apud SANTOS, 1997, p. 27), inclui vários itens sob o título de *aménagement du territoire*, dentro de um tópico sobre exploração da Natureza, com enfoque na transformação dos produtos e nos objetos da vida corrente. Constam rodovias, estradas de ferro, canais, pontes, túneis, eclusas e edifícios anexos, portos, linhas de eletricidade, condutos de gás, pipe-lines e estocagem de combustíveis líquidos, assim como as construções e urbanismos e, também, a evolução da paisagem.

1.2.2 – Planejamento Urbano e Regional

O *aménagement du territoire* que, no Brasil, tem, praticamente, como resposta, o Planejamento Urbano e Regional, é, por assim dizer, o coroamento dos estudos regionais, no que estes atendem os objetivos de uma Geopolítica, tratada a âmbito nacional.

Justamente, o apogeu do Planejamento Urbano e Regional coincide com a época em que surgiram as superintendências de desenvolvimento regional, os planos quinquenais de desenvolvimento e os grandes projetos de infra-estrutura, principalmente, dentre estes, aqueles que visavam a penetração no território nacional, sua ocupação e integração.

As teorias de desenvolvimento guardavam um sentido mais econômico e, secundariamente, social; significa dizer que o social se dava a partir do econômico. As “aptidões das regiões” (ANDRADE, 1971, p. 53) entravam, apenas, como um esboço daquilo que viria a ser no futuro a preocupação com o desenvolvimento sustentável e as relações harmônicas Sociedade/Natureza.

O ordenamento territorial, ou seu termo de origem *aménagement du territoire*, ao ser enfocado como uma questão regional de desenvolvimento e planejamento, pode recorrer a outros pontos relativos à origem e formação da ciência regional. Segundo Adalberto VALLEGA (1977, p. 47), os estudos regionais tiveram como um de seus expoentes Vidal de la Blache e seu discurso em que prevalecia o método descritivo. Em 1933, com Christaller e sua teoria da localidade central, tem início um processo, composto de atitudes isoladas, que passa do estudo indutivo para o estruturalista. Ainda segundo VALLEGA (1977, p.47-49), após um período inicial que vai dos anos 30 aos 50, este estruturalismo parcial passa a uma nova fase em que se busca a construção de uma teoria geral para os estudos regionais, devendo-se ressaltar os esforços realizados pela comissão sobre Métodos de Regionalização Econômica da União Geográfica Internacional - UGI, responsável pela primeira tentativa neste sentido.

Quanto ao Planejamento Regional, Charles Gore identifica três tradições em atuação. Ressalta que, embora tenha sido sugerido por

FRIEDMAN & WEAVER (1979 apud GORE, 1984, p. 3) que a tradição teórica anglo-americana seja a dominante na teoria do desenvolvimento regional, torna-se, contudo, importante enfatizar que...

“... existe uma vigorosa literatura francesa e latino-americana em questões regionais e que algumas das mais elaboradas experiências em planejamento regional foram empreendidas nos países socialistas” (GORE, 1984, p. 3).

Charles Gore nos dá uma outra visão sobre as origens dos estudos regionais, quando coloca que

“a teoria do desenvolvimento regional anglo-americana está enraizada em três disciplinas acadêmicas sobrepostas, que, primeiramente, começaram a florescer na América do Norte e Grã-Bretanha, no final da década de 1950 – Ciência Regional, Economia Regional e Geografia Teorética” (op. cit., p. 3).

GORE (op. cit., p. 3) chega a precisar, ainda, o ano de 1954 como o início da Ciência Regional como disciplina, nos Estados Unidos, quando se formou a *Regional Science Association*, e considera Walter Isard como o pai da nova disciplina por ter-lhe dado forma, mediante uma longa série de artigos publicados durante o final da década de 1940 e início da de 1950.

Já Brian Berry, de maneira análoga a Charles Gore, considera, apenas, a década de 1960 como a primeira da ciência regional, quando se observam significativos avanços na compreensão das cidades e dos conjuntos de cidades. Nesse período, dá-se nos estudos urbanos o encontro, por meio da ciência regional, da orientação geográfica, em que predominavam as generalizações indutivas, com a orientação econômica, em que predominavam as elaborações lógicas. Este encontro realiza-se...

“... quando os métodos de análise quantitativa, facilitados pelo rápido desenvolvimento da tecnologia do computador, iniciavam uma revolução tecnológica que provocou profundas transformações em todas as ciências” (BERRY, 1978, p. 28).

Interessante observar em Isard a noção do caráter multidisciplinar da Ciência Regional, quando coloca para seu objeto a relação entre o homem

e o meio ambiente físico, o que, por seu amplo aspecto, provoca o contato com muitas outras disciplinas. Completa, no entanto, definindo limites, quando exclui...

“... o estudo dos problemas cujas dimensões espaciais sejam apenas incidentais para a resultante ou projetada interação. Limita-se, ela própria, a problemas para o qual o foco espacial ou regional seja central” (ISARD, 1956, p. 14-15 apud GORE, 1984, p. 4).

1.3 – CAMPO DE AÇÃO

Ordenamento territorial, dentro da concepção atual, é, muitas vezes, empregado como um termo genérico, isto é, uma simples forma de expressão, inserida na seqüência de uma frase. No entanto, ordenamento, ou ordenação, territorial, ou do território, constitui, uma expressão, de uso teoricamente definido, que faz referência a uma prática de trabalho, cujas funções ainda se encontram em amadurecimento, devido a uma aplicação incipiente, até o momento, por parte dos órgãos de planejamento.

Esta fase de amadurecimento permite, justamente, que seja empregada uma multiplicidade de termos, de significados próximos, que podem conter ou não, exatamente, o mesmo teor, o mesmo objetivo. Tem-se assim a gestão e o gerenciamento, sejam eles ambiental ou territorial, e tem-se, também, concorrendo para o mesmo foco de atenção, em certas instâncias, o zoneamento ecológico-econômico. Se ainda for considerado que muitas das experiências nestas linhas de orientação mantiveram-se a um nível de contribuição, de subsídio, pode-se incluir ainda a área do Planejamento, ambiental ou territorial.

Gestão e gerenciamento têm origem na Administração e se viram transpostos para a área ambiental pelo caminho da Administração Pública, no que esta se vê encarregada do controle da qualidade do meio ambiente e da apropriada utilização dos recursos naturais.

Segundo Ricardo Kohn de Macedo,

“... a partir de 1986, com a promulgação da Resolução nº 01/86 do CONAMA , determinando e regulamentando os Estudos de Impacto Ambiental no Brasil como instrumentos básicos para o licenciamento de atividades transformadoras do meio, os termos gestão e gerenciamento ambientais começaram a ser utilizados, cada vez com maior ênfase” (MACEDO, 1994, p. 15).

A utilização do termo gerenciamento já era colocada por Andrew Gilg como uma das mudanças de enfoque fundamentais a serem realizadas no Planejamento, como a melhor forma de coordenar as diferentes espécies de planejamento que têm na zona rural sua área de atuação e garantir uma utilização racional dos recursos. Em seu livro sobre Planejamento do Campo (*Countryside Planning*), algo semelhante ao ordenamento territorial, define como pontos básicos para a mudança,

“... primeiro, o Planejamento do Campo deve ser mudado para Gerenciamento do Campo, baseado num uso dos recursos, criterioso e a longo prazo, em uma estratégia coerente e equilibrada; e segundo, uma agência de gerenciamento geral precisa ser implantada para estabelecer e supervisionar prioridades entre questões rurais individuais” (GILG, 1979, p. 228).

No Brasil, a consagração do termo gerenciamento, como estudo da organização território, se dá a partir da criação do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, da Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente, ligado ao Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA, já tendo sido realizado para este fim o “Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil” (BECKER; MORAES, 1996).

O termo gestão é utilizado de igual forma, podendo-se citar como exemplo o trabalho que lança as propostas de desenvolvimento de um processo de gestão ambiental para a baía de Todos os Santos (GERMEN; NIMA, 1997). Realizado pelo grupo ecológico GERMEN, em associação com o Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente da Universidade Federal da Bahia – NIMA, esse trabalho compõe-se de um diagnóstico sócio-ambiental, com a

identificação dos principais problemas decorrentes da ocupação do entorno da baía. É apresentada, ainda, uma série de recomendações, a título de subsídios para a gestão ambiental.

Se, quanto aos termos gestão e gerenciamento, não estaria havendo, até o presente momento, nenhuma diferença de aplicação, já entre zoneamento ecológico-econômico e ordenamento territorial existiria um certo limiar.

No Brasil, em 1999, a Coordenação-Geral de Macrozoneamento Geopolítico e Econômico do Território Nacional - COGEC, da então Secretaria de Assuntos Estratégicos – SAE, ligada diretamente à Presidência da República, considerava que caberia ao ordenamento territorial apenas a implementação dos resultados do zoneamento ecológico-econômico, através de um elenco de medidas, de caráter legal, podendo ser expressos, ou não, por planos de abrangência nacional ou regional (COGEC, 1999, p. 10 e 12). O zoneamento ecológico-econômico assume, nesta concepção, a figura de instrumento do ordenamento territorial, ou mesmo, da gestão ou gerenciamento, seja territorial ou ambiental.

Fora a questão semântica relacionada ao emprego, e ao alcance do termo que se considere mais apropriado, junta-se a questão técnica, mesmo. Caberia ao ordenamento territorial tão-somente a organização do espaço, quanto à sua ocupação física, ou aí se incluiria, também, a regulação dos aspectos qualitativos da ocupação?

A gestão (ou o gerenciamento) ambiental tem muitas implicações no ordenamento de um território, mas a ela se aplicam todos os pontos da questão ambiental, tenham eles conotação territorial ou não, de forma direta ou indireta. Consideram-se, por exemplo, tanto o controle de emissões poluentes, quanto as questões de implicação nitidamente territorial como a destinação de áreas para a preservação de ecossistemas e da biodiversidade. Enfim, ao focar-se a questão ambiental tem-se um amplo espectro de ação, que extrapola a condição territorial da locação .

locação – ato ou efeito de locar (localizar, plotar). Dicionário Novo Aurélio.

Outras questões se colocam quanto à definição da área de ação do zoneamento ecológico-econômico: seria um instrumento legal (estático), a exemplo do zoneamento urbano?; constituir-se-ia numa forma de subsídio (estático), resultado de uma análise baseada em metodologia específica?; seria uma ferramenta de trabalho (dinâmico) para uso no Planejamento, ou uma ação própria (dinâmica) das esferas de tomada de decisão e monitoramento?

Em 1999, a Coordenação Geral de Macrozoneamento Geopolítico e Econômico do Território Nacional situa o zoneamento como subsídio básico para o Planejamento:

"... o zoneamento ecológico-econômico do território nacional norteará a elaboração dos planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social" (COGEC, 1999, p. 12).

E, também, como subsídio básico para a normatização pelas esferas de tomada de decisão:

"... a implementação dos resultados do zoneamento ecológico-econômico deve traduzir-se em normas legais de diversos níveis, que em seu conjunto compõem o ordenamento territorial" (op. cit., p. 10).

1.3.1 – Institucionalização

A Constituição brasileira, mesmo tendo sido promulgada em 1988, mostrou um verdadeiro avanço na questão ambiental e social, absorvendo os conceitos de desenvolvimento sustentável, ainda, no nascedouro.

O texto do seu artigo 225 é a sua definição simples e exata:

"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 1988, p. 108).

E este constitui o princípio básico para o ordenamento territorial como é entendido, hoje, em cima do atual conceito de desenvolvimento, o do desenvolvimento sustentável.

Contudo, o termo “ordenamento territorial” vem, propriamente, referido no seu artigo 21, que trata sobre a União e o que lhe compete. Consta do inciso IX, deste artigo,

“... elaborar e executar planos nacionais e regionais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social” (op. cit., p. 17).

A Constituição é a base para a montagem do ordenamento territorial, que se faz através de vários outros artigos mais, em que se faz referência a aspectos da organização do uso do território nacional. O conceito adquire, hoje, um caráter mais finalista, normativo, do que de planificação, como se dava, mais fortemente, no *aménagement du territoire*, ou Planejamento Regional, embora não se lhe exclua, totalmente, esta faceta.

O termo ordenamento territorial aparece, ainda, no texto da Constituição, no seu artigo 30, com relação às áreas urbanas, como função própria aos municípios (op.cit., 1988, p. 23).

Volta a surgir, com força, em 12 de outubro de 1988, com o Programa Nossa Natureza, denominação do Programa de Defesa do Complexo de Ecossistemas da Amazônia Legal, cujo ato de criação foi, então, assinado.

No discurso de lançamento do programa, o então Presidente da República, Exmo. Sr. José Sarney, pronuncia-se sobre sua preocupação com os rumos tomados com a aceleração da ocupação e conseqüente degradação da Amazônia, e atenta para o disciplinamento da sua ocupação e exploração racionais, fundamentadas no ordenamento territorial (SARNEY, 1989, p. 9), que se impõe a fim de ...

“... conduzir as atividades econômicas para as áreas com aptidões específicas e promover a integração do aproveitamento dos recursos naturais renováveis com os imperativos da proteção ambiental” (op. cit., 1989, p. 12).

O Decreto nº 96.944/88 (BRASIL, 1989, p.18-20), assinado durante a cerimônia, mostra-se mais abrangente, quando no seu artigo 4º, que cria grupos de trabalho interministeriais, GTI, inclui, no item VI, um grupo específico para a proteção não somente do meio ambiente, como também das comunidades indígenas e das populações envolvidas no processo extrativista.

O decreto, contudo, atinha-se apenas à área da Amazônia Legal, num esforço de concentrar a ação dos órgãos governamentais e de disciplinar a sua exploração racional.

Deve-se fazer referência, contudo, a uma data anterior à da Constituição de 1988, quando se instituiu uma das ações governamentais em que se observa o ordenamento territorial. Trata-se da criação da Subcomissão de Gerenciamento Costeiro, que, segundo MORAES (1999, p. 113), se deu em 1982, pela Comissão Interministerial de Recursos do Mar – CIRM, esta alocada no Ministério da Marinha desde 1974.

Robert Moraes faz referência também aos três instrumentos de ação que foram previstos pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, base legal fundamental do planejamento ambiental da zona costeira brasileira:

- “ - A criação de um Sistema Nacional de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO), composto de um banco de dados georreferenciado e da constituição de uma rede *on line* articulando todos os dezessete estados litorâneos;
- A implementação de um programa de zoneamento da zona costeira, executado de forma descentralizada pelos órgãos de meio ambiente estaduais, coordenados pelo governo federal;
- A elaboração, também descentralizada e participativa, de planos de gestão e programas de monitoramento para atuação mais localizada em áreas críticas ou de alta relevância ambiental na zona costeira” (op. cit., p. 114-115).

A Constituição, no entanto, foi que marcou o ordenamento territorial como uma ação do Estado. Da versão preliminar dos Subsídios Técnicos para Elaboração do Relatório Nacional do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD (CIMA, 1991), consta uma interpretação do artigo 21 da Constituição, cujo texto contou com colocações técnicas de Teresa Cardoso da Silva, o qual diz:

“... a ordenação do território é parte integrante do processo de planejamento do desenvolvimento do País, expressando-se através da

especialização* das políticas econômica, social, cultural e ambiental e apoiada por legislação específica e instrumentos de caráter jurídico-administrativos" (op. cit., p. 51).

Prossegue o texto, definindo as atribuições e a forma de atuação do ordenamento territorial:

"Esses instrumentos devem buscar a regulação e a promoção dos melhores usos dos espaços consoante sua sustentabilidade ecológica, social e econômica; o estabelecimento dos critérios e princípios que orientem o desenvolvimento regional e intra-regional harmônico e que permitam corrigir e superar desequilíbrios, em função da distribuição diferenciada da riqueza do País, beneficiando prioritariamente os setores e as regiões de baixa renda, combatendo a poluição e conservando os recursos naturais e a qualidade ambiental. Portanto, a ordenação do território deverá servir de marco de referência espacial aos planos de desenvolvimento de curto e médio prazos e aos planos setoriais, com ênfase na preservação do meio ambiente, na identificação dos espaços sujeitos a regimes especiais de conservação e na definição de uso dos recursos naturais" (op. cit., p. 51).

O ordenamento territorial, também, vai-se institucionalizando pelo caminho do zoneamento ecológico-econômico. Em 1991, a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional – CCZEE, então ligada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, SAE, completa as diretrizes metodológicas (CCZEE, 1991), com o objetivo de que se alcance um patamar mínimo de informações a serem geradas, com respeito ao zoneamento ecológico-econômico da região amazônica, área prioritária, e, por isto mesmo, a primeira a receber esta abordagem.

Os contornos de um desenvolvimento participativo podem ser observados nas diretrizes metodológicas para o zoneamento ecológico-econômico, no que diz respeito à sua consolidação. Esta integração da comunidade envolvida com as classes política e técnica é uma idealização proveniente não só da revolução conceitual observada no Planejamento, na década

* espacialização.

da de 70, com relação ao desenvolvimento, mas, também, das noções do Eco-desenvolvimento.

Assim temos que, após a conclusão dos estudos técnicos, deve-se partir para a consolidação do zoneamento baseado no princípio de que:

“O zoneamento ecológico-econômico subentende a compatibilidade entre os resultados técnicos baseados no patamar mínimo de conhecimento, com as políticas inseridas em planos e projetos governamentais e as expectativas sócio-econômicas para o desenvolvimento harmonizado à conservação do ambiente. As recomendações deverão ser discutidas à luz das políticas vigentes pelos representantes dos governos nas esferas federal e estadual e com representantes da sociedade civil organizada, tendo em vista a seleção de critérios, normas e ações para consolidar o zoneamento de acordo com as alternativas de usos sustentados” (op. cit., p. 12).

O ordenamento territorial, também, está previsto nos estudos prospectivos brasileiros e, igualmente, dentro de um enfoque participativo da sociedade. Estes estudos visam chegar a um Projeto Brasil 2020, que constitui um plano de desenvolvimento a nível nacional, a respeito do qual Ronaldo Sardenberg, então Secretário de Assuntos Estratégicos, em 1998, coloca que...

"... a idéia de um projeto nacional de longo prazo tem função claramente catalisadora, pois concentra as atenções no futuro do país, e encoraja a que se delineiem alternativas plausíveis e que se aperfeiçoe e se tome mais concreto o debate público" (SARDENBERG, 1999, p. 1).

Já por cenário desejado, no próprio Cenário Diadorim, antes de se chegar ao Projeto Nacional, com suas estratégias de desenvolvimento, temos uma alusão clara à importância do ordenamento territorial. Destacam-se

Cenário Diadorim - um dos cenários elaborados pela SAE no âmbito do projeto Brasil 2020, todos batizados com nomes de personagens de Graciliano Ramos. Além do cenário normativo ou desejado Diadorim, têm-se os cenários exploratórios (de acordo com possíveis futuros alternativos) Abatiapé, Baboré e Caaeté (SAE, 1999; SARDENBERG, 1999).

duas entre as políticas fundamentais, inerentes ao Estado regulador, para serem por ele implementadas:

"uma política ambiental, com base em um modelo de gestão e manejo eficiente e rigoroso, que estimule a adoção de tecnologias adequadas e de menor impacto antrópico nos ecossistemas; e uma política regional, de reordenamento espacial com valorização das vocações regionais, de modo a reverter as desigualdades de oportunidades econômicas e de qualidade de vida entre as regiões brasileiras, descentralizando as políticas e, principalmente, desconcentrando os investimentos públicos federais" (SAE, 1999, p. 19).

1.3.2 – Vias internacionais do ordenamento

É no seio dos organismos internacionais que se originam as idéias em direitos humanos, ecologia, desenvolvimento, e tudo mais que se refira ao Homem e à sua existência na Terra. É aí, também, onde se dá a disseminação desses conceitos e onde compromissos são assumidos pelos governos dos diferentes países.

O ordenamento territorial tem, hoje, suas bases profundamente alicerçadas na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a Agenda 21, assinada por mais de 178 países por ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, ocorrida no Rio de Janeiro, em 1992. Basicamente, ela constitui um plano de ação a ser seguido em todo lugar em que se observa o impacto do Homem sobre o ambiente.

A Agenda 21 define, ainda, a abordagem integrada como a mais apropriada para o planejamento e gerenciamento dos recursos terrestres. Em essência, a abordagem integrada se expressaria na coordenação das atividades do planejamento e gerenciamento setorializados, com o objetivo de se obter um mais efetivo e eficiente uso do solo e de seus recursos naturais. Define, também, que...

“... através do exame de todos os usos da terra de forma integrada, torna-se possível minimizar conflitos, realizar as mais eficientes compensações e ligar desenvolvimento econômico e social com pro-

teção e ressaltamento ambientais, ao passo que contribuindo em alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável” (CNUMAD, 1999, cap. 10, p. 1).

Para tanto se abre uma área-programa, através da qual se daria a... “... reorganização e, quando necessário, algum fortalecimento da estrutura de tomada de decisão, incluindo políticas existentes, procedimentos e métodos de planejamento e gerenciamento que possam contribuir na implantação da abordagem integrada para com os recursos terrestres” (op. cit., cap. 10, p. 1).

Outro aspecto a ser considerado no ordenamento territorial, além da observação dos comportamentos adotados, é que se pode estar indo mais longe do que a simples assinatura de compromissos, chegando-se a mecanismos e instrumentos legais internacionais. A condenação por comportamento fora do recomendado fica, ainda, por conta do embaraço do infrator perante as outras nações.

Em 1992, pouco se tinha avançado na legislação, mas já se podia ter em conta que...

“... o objetivo geral da revisão e desenvolvimento de legislação ambiental internacional deve ser para avaliar e promover a eficácia da lei e promover a integração de políticas ambientais e de desenvolvimento através de efetivos acordos ou instrumentos internacionais, considerando ambos, princípios universais e necessidades e interesses particulares e diferenciados de todos os países” (op. cit., cap. 39, p. 1).

Passa, desta forma, o ordenamento territorial, por um lado, a contar com o subsídio e o respaldo das organizações internacionais, enquanto que, por outro lado, obriga-se as nações a respeitar e ajustar-se aos ditames destas organizações internacionais, sob o risco de ir ter à Corte Internacional de Justiça.

1.4 – COLOCAÇÃO

Crê-se que, no âmbito das Geociências, o ponto de questionamento quanto ao ordenamento territorial, não em conceito e sim como técnica, é básico para o seu desenvolvimento, visto que se dá justamente na determinação de suas funções e de sua abrangência como instrumento de trabalho. Por extensão, não chega a ter uma representação cartográfica própria definida, embora seja uma das peças do planejamento, de organização do espaço; de ação, mesmo, no espaço geográfico; de limitar áreas, situar locais e delinear traçados.

Como ocorre em todas as ciências, a expressão de seus conhecimentos se dá por meio de textos técnicos e suas ilustrações, como gráficos, tabelas, mapas, quadros, perfis, diagramas e outras formas de fazer-se visualizar facilmente a informação. Nas Geociências, o mapa, que, na verdade, é um simples modelo que busca representar a superfície terrestre, adquire notável importância, constituindo, muitas vezes, por si só, um veículo independente, de expressão científica que se basta pela simples exposição de seus dados. O mapa constitui, por isso mesmo, uma das principais referências para o ordenamento territorial, que tem, justamente, por objeto de representação, a superfície terrestre, o espaço geográfico.

Para uso em Planejamento, no entanto, os mapas que se propõem a lhe servir de subsídios e contribuir para o ordenamento territorial, buscam omitir o conteúdo básico, em linguagem própria, normalmente de difícil compreensão fora de suas áreas de estudo, e apresentar apenas os termos resultantes da aplicação prática do conhecimento ao conteúdo do mapa de origem.

Procurando avançar quanto aos resultados conclusivos de seus trabalhos, as Geociências, nos seus estudos integrados, acabam gerando diagnósticos ambientais, cujos mapas constituem uma grande contribuição para os órgãos de planejamento, visto que reúnem as informações das diferentes ciências ambientais, desta forma, sintetizadas por unidades ambientais de mapeamento.

Tem-se procurado, também, acrescentar a estes mapas-síntese básicos dos diagnósticos ambientais, toda uma sorte de dados levantados durante os estudos, porquanto se julguem importantes subsídios ao planejamento e ao ordenamento territorial.

A representação cartográfica, com isto, vai-se tornando problemática quando se passa a tratar com uma maior diversidade de informações. A assimilação de seu conteúdo torna-se difícil, quando se procura a sua apresentação em um só mapa; ou, por outro lado, se tem dificuldade de manuseio quando se dividem as diversas informações por vários mapas. Ambas circunstâncias acarretam a falta de integração na percepção da distribuição geográfica da informação.

Com a evolução da Informática, apareceram os sistemas de informações geográficas – SIG, que constituem um sistema de banco de dados especial, que se distingue por ser um sistema gráfico-interativo, ou seja, um banco cujos dados alfanuméricos armazenados podem estar associados à representação gráfica, como mapas digitais, por exemplo.

A Cartografia Automatizada, em sintonia, também deu um grande passo, respondendo efetivamente à problemática de representação dos mapas-síntese. Com o recurso de utilização de vários planos de desenho, a leitura do mapa passa a ser seletiva, variando a combinação de dados de acordo com os interesses do usuário; e, ainda mais, com a associação dos mapas digitais a bancos de dados, a leitura passa a ser dirigida, ou analítica, podendo a visualização ser feita de acordo com os critérios de busca e análise estabelecidos pelo usuário.

A utilização de sistemas de informações geográficas surge, então, como solução às dificuldades da Cartografia convencional, em representar uma diversidade muito grande de elementos em um só mapa. Não seria apenas uma forma de visualizar e manipular mapas, seria todo um ambiente de trabalho. Sua função fundamental seria a de realizar a organização dos dados, armazenando-os e classificando-os, neste sistema de banco de dados especial, em que os mapas seriam apenas uma forma de liberação do resultado de consultas e análises.

1.5 - META E OBJETIVOS

Este trabalho tem por meta dar uma seqüência aos estudos, comumente produzidos pelas instituições de pesquisa na área de meio ambiente, e oferecer uma alternativa de aproveitamento de seus resultados, possibilitando que revertam de forma útil para a Sociedade.

Considerando, como importante fator limitante para as Geociências, a questão da representação cartográfica de uma multiplicidade cada vez maior de informações, e considerando o ordenamento territorial como um dos grandes alvos de seus estudos, isto leva a que se encontre uma melhor forma de dispor estas informações, a qual passaria pela criação de um sistema gráfico-interativo de tratamento de dados, que serviria, não só de solução para a apresentação de dados, como também, igualmente, de ferramenta de trabalho para a área de Planejamento.

Diante da meta a ser alcançada, tornam-se claros dois principais objetivos a cumprir:

1 – Definir ordenamento territorial, quanto ao seu conteúdo teórico e quanto à sua aplicação na prática.

1.1 – Identificar as raízes, bases teóricas que possam explicar ou situar as atuais metodologias aplicadas ao ordenamento territorial e ao geoprocessamento.

1.2 – Descrever como esse processo de conhecimento vem sendo constituído ao longo do tempo. Quais são as principais contribuições.

1.3 – Destacar como, quando e quem possibilitou os avanços de qualidade científica nesse processo.

1.4 – Abordar como o sistema informatizado e georreferenciado, o SIG, entra neste processo do tratamento sistêmico e cartográfico.

1.5 – Articular as concepções teóricas e metodológicas de contextualização geográfica com os sistemas modernos da computação.

2 – Fornecer as bases para a criação de um sistema de apoio ao ordenamento territorial.

2.1 – Propor uma ação efetiva do ordenamento territorial.

2.2 – Apresentar o modelo essencial de um sistema de apoio ao ordenamento territorial, a título de proposta de implantação.

2.3 – Estabelecer a consistência do modelo através de simulação* de entrada de dados, tomando um estudo integrado do ambiente, que tenha se focalizado no ordenamento territorial.

1.6 - ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho vai-se ocupar, então, da apresentação de uma ferramenta de trabalho, ou seja, propõe-se a dar as bases para a criação de um sistema de apoio ao ordenamento territorial. Neste primeiro capítulo, como melhor forma de compreensão de sua meta e objetivos expostos, procurou-se justificar o interesse no assunto a ser abordado e situar a questão, a partir de uma exposição de definições, inclusive, a partir de um retorno às suas formas originais de aplicação, no passado, e mostrando dificuldades atuais na delimitação de um campo de ação próprio. E a seguir, tem-se aqui o plano de desenvolvimento do trabalho, com o qual se espera alcançar os resultados esperados.

Em um segundo capítulo, procura-se um maior entendimento do que seja ordenamento territorial, tema-chave em questão, em relação ao Planejamento e ao desenvolvimento, construindo um referencial teórico, em que se procuram resgatar teorias e experiências.

No terceiro capítulo, ainda objetivando formar um referencial teórico para o ordenamento territorial, faz-se uma revisão das influências da abordagem sistêmica na compreensão da unidade territorial, alvo de estudo e análise, pelas ciências ambientais, pelas esferas de planejamento e tomada de decisão.

Tem-se a pretensão, no capítulo 4, de focar a ação do ordenamento territorial, a partir de uma plataforma de trabalho, onde se reúnam in-

* simulação – reprodução ou representação do funcionamento de um processo, fenômeno ou sistema relativamente complexo, por meio de outro, geralmente para fins científicos de observação, análise e predição, ou para treinamento, diversão, etc. Dicionário Novo Aurélio.

formações e proceda-se a análises, em apoio ao planejamento e à tomada de decisão. Para sua compreensão, além de sua justificativa, discorre-se sobre vários aspectos relacionados ao seu funcionamento.

No capítulo 5, apresenta-se a plataforma de informações e análises proposta no capítulo anterior, agora informatizada como sistema de apoio ao ordenamento territorial. Faz-se a modelagem necessária para que se compreenda como se dão a estruturação e funcionalidade de seus dados.

A modelagem do sistema de apoio ao ordenamento territorial se completa com a avaliação de integridade do sistema, a partir de uma simulação de entrada de dados. No capítulo 6, a simulação é feita mais no sentido de ilustrar a estruturação da base territorial. É utilizado o estudo integrado do Estado do Maranhão, realizado pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1997), de onde foram extraídos os dados básicos das unidades territoriais de mapeamento e análise.

Já para simular a incorporação de subsídios ao sistema básico criado para o Estado do Maranhão, foi escolhido o estudo integrado, também realizado pelo IBGE, para a bacia do rio Itapecuru (IBGE, 1998). Foram utilizadas as medidas de intervenção sugeridas no trabalho não só para dar continuidade à estruturação do sistema, como também para verificar a funcionalidade pretendida para o fluxo entre os dados.

O capítulo 8, Conclusões, avalia a proposta de tese, chama a atenção para alguns cuidados a serem tomados e sugere algumas ações, sinalizando para uma seqüência de novos estudos, no contexto do ordenamento territorial.

CAPÍTULO 2

TERRITÓRIO, PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO

Mesmo antes de se aprofundar o conhecimento a respeito do ordenamento territorial, no que se refere ao Planejamento e ao desenvolvimento, uma questão básica se coloca: até que ponto o ordenamento territorial não corresponderia a uma perda na liberdade do cidadão? A pergunta é cabível uma vez que normas estabelecidas quanto à forma de utilização da terra acabam por limitar o poder de decisão do indivíduo. Ao se adotarem instrumentos de inibição, está-se, fazendo uso de medidas restritivas às liberdades individuais. E, mesmo, se os instrumentos forem de incentivo poderiam ser considerados, ainda assim, como uma ingerência no livre arbítrio do cidadão, embora se possa argumentar que ele mantém o direito de não aceitar o benefício.

Esta questão pode ser observada na literatura específica, como, por exemplo, na Inglaterra, onde o Planejamento Rural ou Planejamento do Campo (*Countryside Planning*) assume características semelhantes às do ordenamento territorial. Andrew Gilg chega a citar como um dos principais opositores à implantação, em toda parte, de agências de planejamento rural,

“...a perda de liberdade que tais agências representam a fazendeiros, proprietários de terra e outros interesses rurais nestas áreas” (GILG, 1979, p. 232).

Sem dúvida, eticamente, pesa na balança a liberdade do cidadão, seus propósitos, sua expressão, considerando-se aí que a forma como o homem se apropria e usa a terra não deixa de ser uma forma de sua expressão cultural, que se vê impressa, nitidamente, na paisagem.

Por outro lado, pesam também nesta mesma balança os direitos da sociedade, sejam eles com relação aos direitos de outros indivíduos, sejam em relação aos direitos da sociedade, em seu conjunto. Pelas regras sociais de coexistência, a liberdade de uns, e seus propósitos, vai até onde começa a

liberdade de outros e seus propósitos. Uma ação inapropriada pode, assim, ser contestada por um único vizinho, ou por toda uma comunidade que se sinta prejudicada, seja com relação à exploração de um recurso natural, seja com relação à qualidade ambiental. O ordenamento territorial estaria, então, de acordo com comportamentos e atitudes aceitos pela sociedade, com relação à apropriação e uso da terra. Neste caso, a perda de liberdade do indivíduo seria condizente com os seus próprios direitos, quanto vistos no contexto social.

Estes direitos da sociedade ampliam-se se estendermos as prerrogativas da cidadania de indivíduos, no tempo presente, para indivíduos, em um tempo futuro. A indefinição quanto ao “rosto” e aspirações deste cidadão do futuro e o que será considerado como seu direito, leva a que se faça uso da terra de forma mais controlada, mantendo-a sempre em bom estado de conservação. Com isto, a terra e a utilização dos seus recursos, a natureza como um todo, passam a constituir um bem comum da sociedade, aumentando ainda mais os direitos da sociedade sobre a terra e seu uso, em detrimento, em igual medida, da liberdade do indivíduo diante de suas intenções, de seus propósitos. O interesse de todos sobrepõe o interesse individual.

A Natureza aqui subjugada aos “caprichos” do Homem, mesmo que de forma indireta, beneficia-se e tem seus direitos também defendidos. Tem-se considerado, atualmente, como bem material não só os recursos naturais, como também todo simples elemento da Natureza, visto que o mesmo ou poderá vir a constituir um recurso no futuro, ou poderá vir a ser considerado um elemento de equilíbrio da qualidade do meio ambiente, tornando-se, portanto, um bem comum da sociedade. Começa-se a observar os primeiros ensaios do Homem em direção a uma convivência harmônica e igualitária com a Natureza, embora tal fato se dê a partir de uma visão materialista de sua existência.

Quanto aos direitos da sociedade, acrescente-se, ainda, que sua ampliação não se dá apenas em observação à escala temporal, como também à escala espacial. Expande-se a noção de vizinhança, e estendem-se os raios

de ação dos efeitos negativos do mau uso da terra. Considerando-se, ainda, as atuais tendências da globalização com relação à internacionalização do bem comum da Natureza, corre-se o risco de, no futuro, o ordenamento territorial ser aplicado, de forma mais explícita, além das fronteiras das nações. A questão da liberdade do cidadão é, aqui, extrapolada, assumindo um novo patamar, qual seja o de estabelecer o limiar entre a liberdade de ação das sociedades quanto a seus propósitos em relação à apropriação e uso de sua própria terra, e o direito e o poder de outras sociedades em defender o bem comum da Natureza, em seu benefício atual e o de gerações futuras.

Argumentos nem sempre claros, às vezes, contraditórios, podem ser colocados em defesa do bem-estar social da humanidade ou de um suposto equilíbrio ecológico. Em informe ao Clube de Roma, em capítulo intitulado “A Necessidade de uma Reinterpretação da Soberania Nacional”, Jan Tinbergen coloca que...

“... a participação e o controle social sugerem uma interpretação da soberania em uma linha funcional, mais do que em uma linha territorial, ou a jurisdição sobre determinados usos, mais que sobre o espaço geográfico. Conceitualmente, esta interpretação tornará possível a progressiva internacionalização e socialização de todos os recursos mundiais – materiais e não materiais -, baseada no princípio da herança comum da humanidade” (TINBERGEN, 1976, p. 83-84 apud FRIEDMAN & WEAVER, 1981, p. 243).

A ideologia das multinacionais é bruscamente estabelecida aí, segundo FRIEDMAN & WEAVER (1981, p. 243), em meio a uma discussão de atendimento das necessidades básicas da sociedade.

Estará, portanto, sempre em julgamento o *leitmotiv* do ordenamento territorial, pelas gerações atuais e futuras, sobre os atos do passado e do presente. Considerando-se, principalmente, que medidas de restrição, não por motivo de preservação do bem comum, mas, por razões puramente econômicas ou políticas, têm caráter bastante polêmico pesando mais aí a perda da liberdade de propósitos do cidadão.

Também, o acerto ou desacerto, às vezes, só é percebido depois, com o advento de suas conseqüências. O objetivo pode ser aceito pela sociedade da época, mas pode não o ser pela sociedade de outras épocas; ou o objetivo implícito pode não estar claro para a sociedade, naquilo que ela julga por certo; ou, ainda, podem-se tomar medidas que favoreçam alguns de seus setores e que venham a prejudicar outros.

Está-se sempre em julgamento...

2.1 – O ESPAÇO E O PODER

A noção de território é inerente às funções do poder com relação ao espaço. Ademais, a noção de território está, não só, associada, biologicamente, à espécie humana, mas a muitas outras espécies animais. O território, como condição de vida, ou garantia de sobrevivência da espécie, individualmente, ou em grupo.

A percepção do espaço e do poder, contudo, não foi sempre a mesma que deles se têm hoje. Luis Ocaña, em seu trabalho sobre a organização administrativa do território, faz, preliminarmente, um estudo da evolução do conceito de espaço e do conceito de poder, as duas variáveis que determinam a relação entre organização e território, e que representam...

“... as crenças que sobre o espaço existam na sociedade, e a finalidade que em cada momento histórico persegue o poder político”
(OCAÑA, 1972, p. 7).

Torna-se interessante transcrever aqui, mais algumas considerações de Luis Ocaña a respeito da percepção do espaço e da finalidade do poder.

2.1.1 – A percepção do espaço

OCAÑA (op. cit., p. 9-10) expõe que o conceito de espaço evolui dos postulados básicos da Física de Aristóteles, da noção de vazio do espaço, como substrato apenas para os objetos, estes sim com suas qualidades intrín-

secas. Por extensão ao conceito de vazio, na Idade Média, tem-se o conceito religioso de Cosmos como sendo todo o espaço que se organiza em função de um centro sacralizado que irradia a ordem, isto em oposição à noção de caos, como sendo todo o espaço que se encontre além dessas fronteiras.

Continua OCAÑA (op. cit., p. 11) ao expor que, na Idade Moderna, a partir de Galileu, a noção do vazio cede lugar para a noção de espaço como um todo homogêneo, *res extensa*, onde se dá a relação entre os objetos. Com o crescimento das Ciências Naturais e da Astronomia chega-se à noção de espaço infinito.

Ainda, segundo Luis Ocaña, o conceito de espaço vai se modificar, quase nos dias atuais, alterando-se em função do progresso das ciências sociais. De uma perspectiva de homogeneidade do espaço, passível da mesma ordem, em que só se alteram as determinações de posição, passa, então, para uma noção de espaço diferenciado, não mais matemático, porque não é susceptível de uma medida simplesmente numérica. Justifica:

“...todo indivíduo e todo grupo alcança sua plasmação sobre um espaço determinado, com o que se interpenetra em uma proporção suficiente como para considerar, em ocasiões, ao território como traço configurador do grupo e do homem. Precisamente, a interação entre o espaço e o grupo está na origem das coerências étnicas e culturais que dão lugar a verdadeiras subjetividades sociais” (op. cit., p. 17).

2.1.2 – A finalidade do poder

As noções de poder, segundo OCAÑA (op. cit., p. 23-24), também se transformaram. O poder era entendido como pura dominação, incorporação do espaço, fruto e glória das elites governantes. Com a Revolução Francesa houve uma significativa mudança na finalidade política do poder, verificou-se...

“... uma extensão do sujeito ativo da política: os sucessos políticos, inclusive as guerras, já não podem ser vividos tão somente pelo monarca e sua camarilha, mas que transcendem à Sociedade (op. cit., p. 25).

Com a revolução burguesa, prossegue OCAÑA (op. cit., p. 25-26), contrapõe-se a simples dominação do espaço à finalidade de conservação da sociedade e defesa da liberdade. Esta mudança não chega a causar alterações na relação do poder com o espaço, a não ser nos dias de hoje, quando a própria sociedade reclama a intervenção do poder para corrigir sua crise.

“Esta tomada de consciência da nova dimensão conceitual do espaço produz-se, ademais, em uma época em que o homem é consciente, cada vez mais, de sua disponibilidade sobre o espaço. Para o homem primitivo a Natureza é um fato que se lhe sobrepõe, como algo intangível, e o condiciona, de modo quase total, seu modo de existência. Há séculos, não obstante, que o homem vem cobrando um progressivo domínio sobre a Natureza, domínio cuja aceleração se produz, precisamente, quase em nossos dias” (op. cit., p. 22).

Luís Ocaña complementa ainda com um trecho de Freyer, em que...

“...o homem transformou a superfície do nosso planeta, tão vigorosamente, como nenhum poder o havia feito, salvo as forças que levantaram as montanhas e afundaram os mares; e nove décimos dessas transformações correspondem às últimas gerações” (FREYER, 1958, p. 28 apud OCAÑA, 1972, p. 22-23).

Pode-se situar Luis Ocaña, com este seu trabalho de 1972, ainda numa fase inicial da crise da Sociedade à qual se refere. Já reconhece a força do Homem sobre a Natureza e o ímpeto com que a transforma, sem atentar, contudo, para a exigüidade dos recursos e a necessidade de se lhes preservar para as gerações atual e futura. Avança, no entanto, quando ressalta a importância do uso-benefício do espaço para o Homem, mesmo, em suas comunidades locais.

“Para o momento, a questão tem um claro centro de gravidade: a progressiva dimensão antropológica do espaço; e, daí, a urgência de lhe dar uma configuração de acordo com as necessidades do homem e das coletividades em que ocorre sua convivência”

(OCAÑA, 1972, p. 28).

2.1.3 – Políticas do espaço

O poder se manifesta sobre o espaço através de suas leis, declaradas ou não, exprimindo o comportamento político do Homem sobre o território. Esta expressão do poder não se apresenta sob uma forma estática e permanente; as políticas evoluem, numa adaptação constante a novas situações, e as leis alteram-se. Jean Labasse faz uso de uma citação de Isaiah Bowman para expressar esta espécie de cadeia de ações:

“... o mundo não é somente uma coleção de fatores ou de condições e leis; é também uma série de processos” (BOWMAN, 1934 apud GOTMAN, 1952, p. 64 apud LABASSE, 1973, p. 457).

Afirma, ainda, que políticas estão longe de formar um corpo de instituições permanentes, mas sim expressam-se, geralmente, por diretrizes circunstanciais, cujo amálgama não deixa de evoluir. Prossegue sobre o processo de criação das políticas espaciais, afirmando que...

“... ao contrário das técnicas de desenvolvimento, em que a concepção global precede, habitualmente, as orientações locais, as políticas do espaço são normalmente o fruto de uma elaboração lenta e progressiva, precedida de múltiplas ações locais, por vezes, divergentes” (LABASSE, 1973, p. 457).

Convém ressaltar, ainda, um trecho, muito apropriado, em que Jean Labasse aponta para o caráter tentativo, muitas vezes falho, de leis e políticas de Estado, e ressalta o papel de reorganização que pode ser desempenhado pelo Planejamento:

“a planificação espacial está, pois, marcada pelo selo da recuperação. Com frequência, tudo ocorre como se o Estado criasse, constantemente, para si, outros problemas e dificuldades; de todo jeito, chega o dia em que a improvisação deixa de ser, para passar a uma coordenação inspirada por uma visão sintética” (op. cit., p. 457).

2.2 – ALGUNS APONTAMENTOS EM PLANEJAMENTO

O ordenamento territorial, como um resultado, pode ser julgado ao se fazer uma avaliação das ações que o produziram. A coerência das ações tomadas pelas esferas de decisão da sociedade vai depender da importância que se dê ao Planejamento e à forma como este desempenha suas atribuições.

O Planejamento constitui uma ciência com teorias e metodologias próprias que fundamentam suas sistemáticas e técnicas de trabalho. O Planejamento também se especializou para atender diferentes setores de atividades da Sociedade e, de acordo com FALUDI (1986, prefácio), a especialização em Planejamento Ambiental é a mais altamente institucionalizada. Inclui sob esta denominação toda sorte de planejamento relacionado ao ambiente, o que se convencionou chamar de Planejamento Urbano e Regional, mas também outros tipos, como por exemplo, a conservação ambiental.

A análise é condição básica para o planejamento e preparo das decisões. Isto, não só se aplica ao Planejamento Ambiental, segundo Faludi, como também se aplica a outras formas de planejamento:

“... onde o preparo de decisões requer de nós que se entre em análise prévia, e onde nós planejamos estruturas para ação futura baseadas nestas análises” (op. cit., prefácio).

Diferentes linhas de pensamento também se observam no Planejamento. Têm especial importância para o ordenamento territorial o consequencialismo e o racionalismo crítico e, a partir de Faludi, podem ser extraídos alguns de seus conceitos. FALUDI (op. cit., créditos) defende o consequencialismo, afirmando que o Planejamento não pode ser regulado tão somente pela idéia da efetividade, conforme pensam alguns teóricos. Coloca que uma tomada de decisão responsável deve estar atenta à efetividade da

ação e às suas conseqüências.

Karl Popper, em uma publicação sua de 1945, é mais enfático quanto ao conseqüencialismo, como critério definitivo para decisões justificáveis:

“... é mais útil analisar, cuidadosamente, as conseqüências que são, provavelmente, resultantes das alternativas entre as quais nós temos que escolher. Apenas se nós podemos visualizar estas conseqüências de uma maneira prática e concreta, é que nós, realmente, podemos saber sobre o que significa nossa decisão; de outra forma nós decidimos cegamente” (POPPER, 1966, p. 232 apud FALUDI, 1986, p. 10).

Outra discussão importante no Planejamento se dá a partir da corrente do racionalismo crítico que opõe a razão à emoção e paixão. POPPER (1966, p. 233-236 apud FALUDI, 1986, p. 10 e 11) afirma que seria uma atitude irrealista não considerar a fraqueza da natureza humana; a tendência para recorrer à violência como último recurso em arbitrar disputas; a diferença de atitudes, para com amigos e inimigos, ao se decidirem questões; enfim a pressão nas desigualdades humanas e a adoção de atitudes anti-igualitárias na vida política.

O aspecto crítico do racionalismo advém do princípio de que qualquer um pode estar errado, inclusive o técnico em planejamento, ou o responsável pela tomada de uma decisão. Estar aberto a críticas pode significar o aparecimento do argumento certo, ou do melhor argumento. Karl Popper faz uma interessante alusão à igualdade dos homens como base do racionalismo, quando coloca que esta atitude,

“... com sua ênfase no argumento e experiência, com seu artifício eu posso estar errado e você pode estar certo, e por um esforço nós podemos chegar próximo da verdade, é... próximo à atitude científica. Está ligado com a idéia que todos estão sujeitos a cometer erros, os quais podem ser achados por ele próprio ou por outros, ou por ele próprio com a assistência das críticas de outros... Então um

racionalista... rejeitará todos os apelos ao autoritarismo... nós não temos apenas que escutar aos argumentos, mas nós temos um dever em replicar, responder, onde nossas ações afetam outros” (POPPER, 1966, p. 237-238 apud FALUDI, 1986, p. 11).

Por extensão, abre caminho o racionalismo, para o fortalecimento das instituições sociais:

“Finalmente, neste sentido, racionalismo está ligado com o reconhecimento da necessidade de instituições sociais para proteger a liberdade de crítica, liberdade de pensamento e, deste modo, a liberdade do homem” (POPPER, 1966, p. 237-238 apud FALUDI, 1986, p. 11)

O racionalismo crítico trabalha, então, com mais de uma alternativa para avaliar qual aquela resultaria na proposta mais acertada. Nem sempre a orientação utilitária desta escolha encontra o melhor resultado, se não for capaz de lidar com o fator justiça. Pelo conceito de justiça distributiva de FRANKENA (1973, p. 44 apud FALUDI, 1986, p. 128), devem-se avaliar quais regras melhor preenchem os requerimentos conjuntos de utilidade e justiça.

A discriminação positiva, conforme colocada por Kiernan, procura dotar de condições desiguais grupos desfavorecidos compensando-os desta situação desfavorável, evitando, com isto, sua exclusão.

“Se nós optamos por estruturar estes e outros processos do Planejamento, para articular e enfatizar os assuntos dos desfavorecidos, como uma primeira prioridade, nós poderíamos deslocar além da igualdade de oportunidade, para a igualdade de resultados” (KIERNAN, 1982, p. 22 apud FALUDI, 1986, p. 128).

Ainda, segundo Faludi,

“... uma mais abrangente interpretação da ética consequencialista deve, de fato, incluir o distributivo, acompanhado de outros efeitos de ações. Igualmente, deveria abarcar os interesses de futuras gerações, sendo esta uma das questões que dizem respeito aos ambienta-

listas” (FALUDI, 1986, p. 129).

O julgamento ético das alternativas de propostas em Planejamento vai além do local, devendo assumir um ponto de vista imparcial, universal. Singer coloca que...

“... um julgamento ético particular não significa que seja sempre universalmente aplicável. Circunstâncias alteram casos, como nós podemos ver. O que isto significa é que ao fazer julgamentos éticos nós vamos além dos nossos gostos ou desgostos... Ética requer que nós vamos além de Eu e Você para a lei universal, o julgamento universalizável, o ponto de vista do espectador imparcial ou observador ideal, ou o que se escolha chamá-lo...” (SINGER, 1979, p. 11 apud FALUDI, 1986, p. 129).

2.3 – NOÇÃO DE DESENVOLVIMENTO EM MUDANÇA

Embora a idéia geral do ordenamento territorial não se altere, conceitos envolvidos evoluem, com o tempo, acompanhando a ciranda de interesses que cercam o homem e a sua compreensão sobre a sua posição no mundo, e, conseqüentemente, o entendimento que se dá ao desenvolvimento. Essas abstrações nascem, disseminam-se, dominam o cenário mundial, para depois, abruptamente, deixarem de ser verdades e cederem lugar a outras, que por sua vez nasceram, disseminaram-se e passaram a dominar.

Nos anos 70 dominam as teorias sociais das necessidades básicas e da autogestão do desenvolvimento, derrubando-se as teorias do desenvolvimento econômico, que dominavam até a década de 60 e que tinham como principal carro-chefe diminuir as disparidades regionais. Os planos de desenvolvimento irão perder a força política, juntamente com o *aménagement du territoire* e o Planejamento Urbano e Regional, que mantêm seu destaque apenas no meio acadêmico. Nos anos 80, a condição humana é esquecida e predomina a consciência ecológica.

Com a crise da Sociedade, nos anos 70, questionam-se os parâmetros, basicamente, econômicos do desenvolvimento e passa-se a ressaltar aspectos de cunho social, principalmente ligados à pobreza e à desigualdade. Assim, desta época, temos, por exemplo, a visão de Dudley Seers, do Instituto de Estudos do Desenvolvimento, Universidade de Sussex, segundo a qual...

"... desenvolvimento significa criar condições para a realização da personalidade humana, e isto não pode ser medido por números da renda nacional. Esta avaliação deve levar em consideração três critérios econômicos interligados – se houve uma redução em (i) pobreza; (ii) desemprego; (iii) desigualdade" (SEERS, 1972, p. 109).

Em Shah et al., há uma caracterização do desenvolvimento, que pode ser julgada simples e tecnocrática, como sendo mudança estrutural mais crescimento, e de progresso, como sendo caracterizado por...

"... desenvolvimento mais diminuição da tensão social entre grupos dentro de uma sociedade" (SHAH; SCHAAP; VOS, [1977], p.1).

De forma sintética, realmente, fica definido o desenvolvimento ou o progresso, em que, por mudança estrutural ou diminuição da tensão social, ficam subentendidas todas as novas relações na Sociedade que buscam a igualdade e bem-estar.

Nos anos 70, realmente, viveu-se um período de transformações na área de Planejamento, no ambiente dos organismos internacionais de ajuda e cooperação técnica. Passa-se a perceber que o desenvolvimento econômico não é suficiente. A introdução de Jolly, professor da Universidade de Sussex, Inglaterra, no seu trabalho "*Changing Views on Development*" traduz bem essa fase de transição:

"...nós estamos em um momento excitante em nossa visão do desenvolvimento do mundo, um período de mudanças maiores. Há uma nova ênfase na estratégia de desenvolvimento, nas necessidades básicas dos mais pobres, na prioridade de criação de emprego e em distribuição de renda. Há um clamor por novas estruturas e rela-

ções internacionais para tornar possível tais mudanças nacionais. A níveis local e nacional nós precisamos de novas formas de participação e envolvimento democrático para tornar as mudanças efetivamente e verdadeiramente direcionadas para a liberação do espírito humano" (JOLLY, 1977, p. 20).

Nota-se, mais uma vez, que desenvolvimento passa a significar mais o desenvolvimento humano do que o econômico, e que a participação da população passa a significar mais o sujeito do que o objeto.

O discurso de McNamara na Conferência de Manila do Banco Mundial, em outubro de 1976, consolida a questão social do desenvolvimento no âmbito dos organismos internacionais. Interessante observar como ele situa o período de transição de sua época:

"nos deparamos este ano com a situação de um crescente reconhecimento de que igualdade de oportunidades entre os homens, ambas dentro de nações e entre nações, está-se tornando uma questão crítica para o nosso tempo.

A busca por maior justiça social, e um ambiente econômico mais equitativo, é evidente em ambos os níveis, nacional e internacional. A nível nacional está-se caminhando para um sério reexame de estratégias anteriores de crescimento. Está-se incorrendo em que governos focalizem mais diretamente em problemas de massa de absoluta pobreza - as centenas de milhões de indivíduos cujas necessidades humanas básicas seguem não alcançadas. Está estimulando uma busca por novas técnicas de desenvolvimento que possam combinar crescimento econômico substancial com maior equidade em distribuição de renda.

A nível internacional, está-se focalizando na imensa disparidade de renda entre as nações desenvolvidas e as em desenvolvimento, e está-se direcionando a atenção para o desesperado empenho daqueles países muito mais pobres" (MCNAMARA, 1976 apud JOLLY, 1977, p. 21).

Em seguida, dá-se a crescente conscientização ecológica, da percepção da degradação da qualidade do meio ambiente e dos recursos naturais finitos, surge o ecodesenvolvimento como resposta. John Friedman e Clyde Weaver colocam que...

“... Ignacy Sachs esperava popularizar o conceito de ecodesenvolvimento (SACHS, 1976), que combinava as estratégias das necessidades básicas com uma ética ambientalista alimentada de fontes tais como a Conferência de Estocolmo das Nações Unidas de 1972, os informes do Clube de Roma e um informe que havia sido preparado, recentemente, na Fundação Bariloche (Argentina), preparado por um grupo de cientistas latino-americanos (HERRERA et al., 1976)” (FRIEDMAN & WEAVER, 1981, p. 249-250).

Segundo ORELLANA (1981, p. 212), o termo ecodesenvolvimento foi utilizado pela primeira vez por Maurice Strong, em 1973, em reunião do Conselho de Administração do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, em Genebra. Acrescenta ainda que seria uma forma de desenvolvimento econômico e social em que a variável meio ambiente é levada em conta, e que...

"... o desenvolvimento e o meio ambiente não só não se opõem, senão se constituem dois diferentes aspectos do mesmo conceito. O que está em jogo é a gestão dos recursos com o objetivo de melhorar o *habitat* global do homem e assegurar uma qualidade de vida melhor a todos os seres humanos. O conceito de desenvolvimento assim se amplia e se torna mais realista" (STRONG, 1973 apud ORELLANA, 1981, p. 212).

Margarida Penteado Orellana afirma que o Ecodesenvolvimento está relacionado ao conceito de auto-dependência local (*self-reliance*), no qual a solução de problemas sobre recursos ambientais de cada comunidade deve estar afeita à própria comunidade. Cita, ainda, algumas estratégias definidas por Ignacy Sachs para o Ecodesenvolvimento, quais sejam:

- "a) melhor aproveitamento dos recursos de cada área para satisfazer necessidades básicas de seus habitantes, com perspectivas a longo prazo, mediante gestão racional dos recursos;
 - b) redução, ao mínimo, dos impactos ambientais negativos, em todos os aspectos;
 - c) busca de tecnologias adequadas para lograr tais objetivos."
- (SACHS, 1974 apud ORELLANA, 1985, p. 125).

O movimento ecológico toma força cada vez mais até que, na década de 80, relega ao esquecimento as conquistas sociais conseguidas na década anterior. Ainda no final da década, o Homem volta ao cenário, passando-se a, ecologicamente, considerar a questão do Homem e da pobreza como merecedora de atenção.

Na década de 90 e nos dias atuais, a preservação ecológica tomou a roupagem de desenvolvimento sustentável, o que já vinha amadurecendo desde a década anterior. Admite-se o desenvolvimento econômico, considerando-se o equilíbrio entre as forças antagônicas da Natureza e da Sociedade, o que resulta na manutenção dos recursos naturais renováveis. O desenvolvimento sustentável aplica-se, também, à própria Sociedade.

2.4 – DOUTRINAS TERRITORIALISTAS

Os conceitos de desenvolvimento harmônico entre a Sociedade e a Natureza não são fruto da época atual. Doutrinas territorialistas do planejamento regional tentaram, no passado, barrar os efeitos nefastos da industrialização e metropolitanização, sendo, por isso, consideradas utópicas. Manifestações ocorrem nas décadas de 1920 e 1930, pelo viés, tanto da Bio-Ética, quanto de abordagens sócio-culturais do Planejamento Territorial. Podemos buscar em John Friedman e Clyde Weaver algumas explicações para este período.

Nos Estados Unidos, o Planejamento Territorial foi articulado, formalmente, pela primeira vez, em 1925, no SURVEY GRAPHIC (1925 apud SUSSMAN, 1976 apud FRIEDMAN; WEAVER, 1981, p. 18). Lewis Mumford foi o principal porta-voz desta doutrina que...

“...supunha a criação de condições que estabeleceriam uma relação harmoniosa entre os seres humanos e a Natureza, fundada em uma Bio-Ética que exibiria um profundo respeito para com os limites da intervenção humana nos processos naturais e frearia o crescimento “canceroso” das cidades” (FRIEDMAN & WEAVER, 1981, p. 18).

Pelo viés sócio-cultural do Planejamento Territorial, o principal articulador foi o sociólogo Howard Odum, da Universidade de Carolina do Norte. Suas propostas, que tiveram pouca participação no *New Deal* que transcorria nos Estados Unidos, pregavam um regionalismo cultural que pudesse suportar o assalto da industrialização com suas tendências desumanas até um nivelamento cultural. Compreendeu a ameaça que a industrialização encerra para as sociedades regionais integradas territorialmente e abrigou esperanças para conter e mover esta força através do que chamou “planejamento social nacional-regional”. O objetivo de tal planejamento seria dar forma a...

“... uma estrutura territorial orgânica em que se combinariam história, recursos naturais, clima e tradições culturais para formar os distintos cenários dos Estados Unidos” (op. cit., p. 19).

FRIEDMAN & WEAVER (op. cit., p. 20) colocam, ainda, que os planejadores territorialistas, considerados os utópicos, tiveram, contudo, grandes esperanças com o projeto de desenvolvimento para a bacia hidrográfica do rio Tennessee. Consideravam que a experiência da *TVA, Tennessee Valley Authority*, poderia representar o berço de uma nova civilização.

A importância do projeto de desenvolvimento da bacia do rio Tennessee, dentro da concepção do Planejamento Territorial, pode ser extraída do seguinte comentário de Lewis Mumford:

“O projeto do vale do Tennessee, com sua política fundamental de conservação dos recursos energéticos, terras, bosques, solo e correntes pelo interesse público, é uma indicação de uma nova solução para os problemas de desenvolvimento regional: um avanço, de certa forma, sobre os projetos já iniciados em Nova York e Wisconsin. O vale do rio tem a vantagem de trazer para uma estrutura regional comum, uma unidade diversificada: isto é essencial para uma vida efetiva cívica e social, que tem sido descuidada em muitos esquemas de desenvolvimento regional, que se constróem, simplesmente, sobre uma base de recursos ou interesses homogêneos” (MUMFORD, 1938, prancha VII apud FRIEDMAN & WEAVER, 1981, p. 20).

2.4.1 – Planejamento Regional Territorial

O utópico Planejamento Territorial dos anos 20 e 30 ressurgiu como uma alternativa às doutrinas do crescimento econômico, predominantes no Planejamento Regional na década de 1960, e muda, basicamente, o enfoque da funcionalidade regional para o da ação local na região. São valorizados os interesses locais e o planejamento técnico-científico, de gabinete, cede lugar ao planejamento em conjunto com a população.

Charles Gore salienta que, nesta troca de modelo, o...

“... Planejamento Regional Territorial está interessado com a mobilização integrada dos recursos humanos e naturais dentro das regiões. Os habitantes da região são engajados no processo de planejamento, e medidas de planejamento são formuladas para ir ao encontro das necessidades locais e promover uma melhoria geral na qualidade de vida para todos os habitantes da área. A meta dos esforços de desenvolvimento não mais estão definidos como a maximização do crescimento regional. Está, antes, em ir ao encontro das necessidades básicas, aliviar a pobreza e prover emprego, preservar igualdade e comunidade, e promover a auto-confiança” (GORE, 1984, p. 223-224).

Charles Gore ressalta John Friedman, no que ele qualificou esta nova sorte de planejamento como planejamento negociado,

“... diálogo interpessoal, marcado por mútuo aprendizado” (FRIEDMAN, 1973, p. 389 apud GORE, 1984, p. 224).

Esclarece, ainda, John Friedman, que...

“... em Planejamento Regional Territorial, por isso, o conhecimento, no qual a política é baseada, é construído através da interação social entre planejadores e o povo. Isto não pode ser obtido utilizando modelos matemáticos cuja lógica interna é entendida apenas por poucos, privilegiados especialistas técnicos. E não necessariamente requer recurso a leis gerais, que, supostamente, tenham validade universal. O conhecimento que informa o Planejamento Regional Territorial está enraizado nas características próprias de uma região e o jeito particular de pensar dos habitantes desta região” (GORE, 1984, p. 224).

Charles Gore reforça a compreensão do territorialismo, quando acrescenta que...

“... o Planejamento Regional Territorial não está envolvido com espaço, mas com localidade. Uma *localidade* é formada através das relações sociais que os habitantes têm em uma área por um longo período de tempo, e suas características próprias refletem o ambiente físico compartilhado, a história compartilhada e a experiência compartilhada da vida de todo dia dos habitantes daquela área. As regiões nas quais o Planejamento Regional Territorial é conduzido, supõe-se que sejam como tais lugares” (op.cit., p. 224).

2.4.2 – Planejamento Rural

O Planejamento Rural, ou como certos autores preferem chamar, o Planejamento do Campo, *Countryside Planning*, é a modalidade de planejamento que tem por área de abrangência aquela porção de um país...

“... que mostra inequívocos traços de estar dominada por usos extensivos da terra, seja no momento atual, seja no passado imediato” (WIBBERLEY, 1972, 259-65 apud GILG, 1979, p. 15).

Pode-se extrair de Andrew Gilg uma boa noção a respeito dessa espécie de ordenamento territorial, segundo sua visão a partir da experiência inglesa. Quanto à função do Planejamento do Campo, afirma que...

“... desde a Segunda Guerra Mundial, muitos países instituíram agências de Planejamento do Campo cujas atribuições envolvem a resolução de conflitos e a coordenação do desenvolvimento e gerenciamento dos recursos rurais” (GILG, 1979, p. 20).

Andrew Gilg considera os fazendeiros como principal parte interessada, já que nos países de economia capitalista, são os principais proprietários da terra ou detentores de seu direito de posse. Atribui, a partir daí, dois abrangentes papéis ao Planejamento do Campo, quais sejam o de evitar o desastre ecológico no planeta, e, o principal deles,

“... arbitrar entre a comunidade de fazendeiros e as necessidades e exigências do restante da comunidade” (op. cit., p. 20).

GILG (op. cit., p. 224-232) identifica diversos agentes de planejamento atuando na Inglaterra relacionados pelo meio rural, e, que por conseguinte, poderiam ser coordenados por uma agência de gerenciamento integrado do campo, que seriam: Planejamento Agrícola, Planejamento do Uso da Terra e Assentamento, Planejamento Florestal, Planejamento dos Recursos Hídricos, Planejamento Recreacional, Planejamento Paisagístico e Conservação, não considerando as agências relacionadas às questões da exploração mineral e defesa.

Entre 1974 e 1976, um grupo interdepartamental do Governo Inglês examinou os efeitos das políticas de planejamento existentes. As conclusões a que chegaram podem, em certa medida, *a priori*, serem extrapoladas para outras situações, em outros países e no Brasil, no tempo atual:

“1 – uma reavaliação inicial das diferentes prioridades estabelecidas para cada uso do campo, é necessária;

- 2 – políticas atuais são geradas no sentido de alcançar metas individuais, que podem entrar em conflito uma com outra;
- 3 – políticas nacionais não especificamente visando o campo podem ter efeitos significantes, por exemplo, taxaço;
- 4 – muitos fatores repousam fora do controle do Estado, por exemplo, a crise energética;
- 5 – uma abordagem setorial é insuficiente tanto conceitualmente, quanto em termos de organização;
- 6 – melhor ligação interdepartamental é necessária;
- 7 – áreas rurais não são todas a mesma, portanto políticas regionais precisam ser formuladas;
- 8 – o uso múltiplo do solo rural deve permanecer como conceito central;
- 9 – medidas de gerenciamento são os melhores meios para resolver conflito;
- 10 – um consenso deve ser tentado entre todas as partes interessadas” (COUNTRYSIDE REVIEW COMMITTEE, 1976 apud GILG, 1979, p. 23-24).

2.5 – BASES ATUAIS DO ORDENAMENTO TERRITORIAL

O ordenamento territorial retoma, aos poucos, a partir dos anos 80, seu lugar de destaque no Planejamento. Agora, não tão somente no sentido de diminuir as diferenças econômicas regionais, mas como principal veículo de intermediação entre os interesses imediatos da Sociedade atual, de um lado, e a preservação da Natureza e os interesses das futuras gerações da Sociedade, de outro. Ele assume uma série de atitudes, a partir do amadurecimento do real significado do desenvolvimento, resultado de inúmeras conquistas tanto no campo social quanto no ecológico, e que foram traduzidas

para o Planejamento, com o objetivo de dar um melhor sentido à Sociedade Humana e à sua existência na Terra.

Basicamente, o ordenamento territorial incorpora conceitos oriundos do Ecodesenvolvimento; adota a abordagem regional que valoriza os aspectos e interesses locais, preconizados pelas doutrinas territorialistas do Planejamento; e passa a desempenhar um papel intermediador entre os diferentes usos e seus diferentes agentes, como observado no Planejamento Rural. Isto, tendo sempre, como fundo, todo um conjunto de conquistas sociais, como as necessidades básicas e o auto-desenvolvimento, entre outras.

2.5.1 – Identidade local

A realidade local e os interesses de comunidades envolvidas em ações de ordenamento territorial fazem parte, atualmente, de todo processo de planejamento, julgado tecnicamente correto. A elaboração de planos não se faz mais, tão-somente, em escritórios; reuniões com a população local mudam a feição puramente tecnocrática do Planejamento. Esta mudança de atitude relembra as estratégias de desenvolvimento por conta própria, *self-reliance*, muito difundidas nos anos 70 nos meios especializados, ligados às agências internacionais de desenvolvimento.

De difícil tradução, o termo *self-reliance* pode ser encontrado, também, como autoconfiança e autogestão. De qualquer forma, consiste numa estratégia em que o indivíduo deve ser o principal agente de seu próprio desenvolvimento, movido pela crença em sua própria capacidade de desencadear seu processo de desenvolvimento.

Alguns autores reportam-se à experiência chinesa de autodesenvolvimento como sendo a origem do conceito de *self-reliance*. Cita-se, inclusive, um pronunciamento de Mao Tsé-Tung, de agosto de 1945, quando preconiza a "regeneração através dos nossos próprios esforços" (MAO TSE-TUNG apud BERGER apud GALTUNG, 1976, p. 17).

Julius Nyerere, em março de 1974, estende o conceito de *self-reliance* para a questão da independência de ação dos países em desenvolvimento em face da ajuda internacional, ao entender que “o país em desenvol-

vimento é responsável por seu desenvolvimento” (NYERERE, [1975], p. 8.2.13).

Declara, o então presidente da Tanzânia, nos momentos finais de seu discurso sobre Ajuda e Desenvolvimento, perante o Instituto de Negócios Internacionais da Nova Zelândia:

“... mas se nós, que temos a experiência da pobreza não tomamos a liderança, e suportamos o ímpeto da luta contra a pobreza, então, esta guerra nunca será lutada, muito menos ganha” (op. cit., p. 8.2/14).

Afirmando, ainda,

“Segue daí que países em desenvolvimento devem depender apenas sobre os esforços de seu próprio povo, e devem usar tal ajuda assim que se lhes torne disponível, para o desenvolvimento de uma maior autoconfiança” (op. cit., p. 8.2/14).

A expressão *self-reliance* alcançou uma considerável repercussão nos anos 70 e em um congresso sobre autoconfiança e solidariedade, GALTUNG (1976, p. 17) bem definiu o termo como possuindo um núcleo de conteúdo, mas que carece de uma conotação mais precisa, o que cabe a cada um de nós fazer (o que, aliás, é sugerido pelo próprio termo).

Numa extensão maior, pode-se até chegar ao conceito de que cada parte do mundo é o centro, como colocado por Galtung,

“... autoconfiança não é, meramente, uma receita abstrata, um modo de organizar a economia com forte ênfase no uso de fatores locais, mas uma altamente concreta luta contra qualquer espécie de formação centro-periferia, com a meta última de se chegar a um mundo onde cada parte é um centro” (op. cit., p. 18).

2.5.2 – Espaço finito

A idéia de que os recursos naturais seriam inesgotáveis, estando sempre à disposição do homem, para utilização a seu benefício, vem acompanhada de outra idéia a ela relacionada: a de que, igualmente, haveriam terras ecumênicas para todo o sempre, para expansão de seus assentamentos e for-

mas de produção. Com o fim da Segunda Guerra Mundial, tem início a conscientização de que o planeta Terra não seria uma fonte inesgotável de recursos. Quanto ao espaço, Paul Valéry já anunciava, da mesma forma, o “advento dos tempos do mundo finito” (VALÉRY, 1945 apud STERNBERG, 1985, p. 14).

Hilgard Sternberg justifica que...

“... diante da dilatação territorial repentina, que resultou da era dos grandes descobrimentos, os europeus e seus descendentes adquiriram o vício de considerar o espaço acessível à colonização como um recurso infindável ou renovável. Hoje, o que nos impressiona é a finitude da nossa espaçonave” (STERNBERG, 1985, p. 14).

Completa, ainda, a partir de uma referência a Jean Labasse, que...

“... essa finitude, realçada espetacularmente, pelas imagens do planeta visto da lua ou do espaço cislunar, sublinha a urgência de se dar uma organização racional à superfície terrestre, numa *Geographie Volontaire* (LABASSE, 1966), orientada no sentido de poupar da esparramação urbana e agro-pastoril pelo menos alguns ecossistemas importantes” (STERNBERG, 1985, p. 14-15).

Embora a noção do espaço finito já exista, pelo menos em termos de conscientização de alguns setores, ainda constitui uma ameaça o avanço do homem sobre as áreas silvestres ainda restantes, ameaçando ecossistemas e populações autóctones.

Dos anos 60 aos 80, quando da grande expansão das fronteiras agrícolas, três principais vetores foram identificados por STERNBERG (op. cit., p. 6 e 14), quais sejam: a) os projetos incentivados a empresas agropecuárias, causando desmatamentos em grande escala; b) avanço constante de posseiros em busca de terras livres; e c) ocupação de fronteiras nacionais, nem sempre ecumênicas, por motivos estratégicos. Um quarto vetor, ainda, poderia ser imputado aos projetos privados de colonização.

Quanto ao avanço constante de posseiros, STERNBERG (op. cit., p. 8-9) coloca a necessidade de reformas institucionais que resolvam a ques-

tão da posse da terra, onde se têm latifúndios geralmente ineficientes e, por outro lado, minifúndios inviáveis. Acrescenta, ainda, quanto ao latifúndio e o uso extensivo que faz do espaço:

“Esta forma de serventia do solo é mais do que suficiente para arruinar o ecossistema, mas não é bastante intensivo para produzir com fartura, para dar terra aos que a querem cultivar e para tornar dispensável o incessante avanço das frentes pioneiras” (op. cit., p. 9).

2.5.3 – Áreas de risco

Dentro do conceito de áreas de risco não só se incluem as áreas cuja vulnerabilidade natural impõe riscos ao meio ambiente, incorrendo na sua degradação, como, também, devem ser definidas áreas que ofereçam riscos à integridade do homem, seu estabelecimento e seu modo de sobrevivência. Hilgard Sternberg coloca que...

“... um plano de coexistência para o binômio homem/meio deve ter entre seus objetivos o de proteger os processos da Natureza contra as investidas do homem, e este contra as agressões daquela” (op. cit., p. 15).

STERNBERG (op. cit., p. 20-21) coloca que não se tem muito a fazer em áreas já densamente povoadas, cujas populações não têm outras alternativas, em regiões sujeitas a furacões e terremotos, mas, considera, contudo que, nas áreas despovoadas, áreas abertas, planos-diretores para a coexistência homem/meio ambiente poderiam alcançar o máximo efeito. Completa,

“... há muita oportunidade para que os estudos ecológicos desempenhem papel de apoio nesta abordagem da organização espacial, que nasce sobretudo de legítima inquietação com os riscos a que está exposto o homem, mas que pode ser vantajosamente entrosada com programas para a preservação do espaço aberto, que visem reduzir os riscos para a natureza” (op. cit., p. 21-22).

2.5.4 – Terras comunitárias

A identificação de terras comuns interessa ao ordenamento terri-

torial não só pela sua existência em si, mas, também, por suas peculiaridades internas, que lhes conferem o seu próprio ordenamento territorial. Constitui importante fonte de informação aos órgãos de planejamento e de tomada de decisão o conhecimento da situação fundiária, na sua área de atuação, e suas formas de produção.

Para uma correta e abalizada avaliação dos resultados obtidos ou de possíveis impactos causados a partir de medidas a serem tomadas, torna-se necessário, não só, saber-se se a ação está-se dando sobre áreas de predominância de latifúndios ou minifúndios, ou sobre áreas de agricultura comercial ou de subsistência. Deve-se saber se a ação se dará sobre áreas em que o uso da terra é compartilhado por uma comunidade e não sobre uma área de propriedade individual, seja ela de uso de um indivíduo ou de uma empresa.

Por terras de uso comum, segundo Alfredo Berno de Almeida, entendem-se aquelas...

"... situações nas quais o controle dos recursos básicos não é exercido livre e individualmente por um determinado grupo doméstico de pequenos produtores diretos ou por um de seus membros. Tal controle se dá através de normas específicas instituídas para além do código legal vigente e acatadas, de maneira consensual, nos meandros das relações sociais estabelecidas entre vários grupos familiares, que compõem uma unidade social. Tanto podem expressar um acesso estável à terra, como ocorre em áreas de colonização antiga, quanto evidenciam formas relativamente transitórias, intrínsecas às regiões de ocupação recente" (ALMEIDA, [s.d.], p. 163).

Almeida cita o laudo fundiário do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (1986, p.19-20 apud ALMEIDA, [s. d.], p. 167-168), onde se consideram as terras de uso comum, genericamente, como...

"... ocupações especiais, abrangendo dentre outras, as chamadas terras de santo, terras dos índios (que não devem ser confundidas com as terras indígenas), terras de negro, fundos de pasto e pastos co-

muns, também cognominados terras abertas, terras soltas e campos" (ALMEIDA, [s.d.], p. 168).

As terras comuns configuram formas de produção semelhantes às de subsistência, com seus pequenos produtores, e com ligações ao abastecimento local de cidades vizinhas.

Escapam ao tratamento dado às demais propriedades por contarem elas próprias com suas regras de disposição do uso da terra e formas de produção. O ordenamento territorial não pode se basear em medidas homogeneizantes, e este é um dos exemplos que exigem atitudes diferenciadas à ação do ordenamento territorial.

Ainda, segundo Alfredo Berno de Almeida, os sistemas de uso comum da terra são tidos como obsoletos, anacrônicos e irrelevantes. Acrescenta que análises econômicas consideram que se trata de formas atrasadas, inexoravelmente condenadas ao desaparecimento, ou meros vestígios do passado,

"... formas residuais ou sobrevivências de um modo de produção desaparecido, configuradas em instituições anacrônicas que imobilizam aquelas terras, impedindo que sejam colocadas no mercado e transacionadas livremente" (op. cit., p. 166)

2.5.5 – Sociodiversidade

Corresponde à valorização da diversidade cultural de povos, etnias e sociedades, em contraposição aos processos, muitas vezes forçados ou induzidos, de aculturação de um grupo social em função de outro, dominante. A aculturação, importante braço do poder para manter diferentes povos sob sua dominação, perdura até a atualidade sob a máscara do desenvolvimento e no ato de levar o progresso à sociedade como um todo, dentro de uma nação, ou às sociedades de diferentes nações.

Este nivelamento, ou homogeneização, das diferentes expressões sociais ou culturais vinha fortemente atrelado às antigas políticas de Estado, fortemente baseadas no modelo de desenvolvimento que procurava erradicar, ou minimizar, as diferenças regionais, não só econômicas como sociais.

O espaço está intimamente relacionado à diversidade cultural. Hilgard Sternberg faz uma abordagem da questão do indígena sob o prisma do colonizador na América, ou do alargamento das fronteiras agrícolas sobre os ditos “espaços vazios”, nos tempos atuais. Situa este expansionismo em plano eminentemente moral, dentro da análise da organização do espaço, ao se referir...

“... ao fato de ser freqüentemente infundada a percepção de que as terras “novas” são vazias, percepção esta que conduz ao açodamento em abri-las, desbravá-las e povoá-las” (STERNBERG, 1985, p. 15).

E completa com uma citação a RAISON (1968 apud STERNBERG, 1985, p. 15), na qual a colonização pioneira não seria o desbravamento de terras despovoadas, mas representaria o triunfo da civilização moderna, mercantile tecnológica, sobre grupos ditos “primitivos”, condenados a submeter-se ou perecer.

Hilgard Sternberg cita ainda Biskup, quando este identifica o trato do homem branco com os aborígenes, como uma forma de “imperialismo físico, espiritual ou cultural” (BISKUP, 1968 apud STERNBERG, 1985, p. 15). Acrescenta, ainda, que...

“... a terra ocupada por indígenas, não importa quão esparsamente, não pode, eticamente, ser tratada como *res nullius* e destinada à valorização econômica ou a outro uso qualquer” (STERNBERG, 1985, p. 15).

Além da questão ética colocada, a sociodiversidade adquiriu uma maior compreensão, nos dias de hoje, a partir da questão da biodiversidade, quando encarada pelo ponto de vista do seu aproveitamento pelo Homem. A biotécnica, muitas vezes, alcança novos resultados a partir da experiência secular de povos, seus usos e costumes, em sua convivência com as espécies de seu ambiente.

Segundo é colocado por SCHUBART (1999, item 3), o conhecimento de muitos usos e práticas se dá por parte de povos primitivos e, mes-

res nullius – do Latim, coisa de ninguém, isto é, que a ninguém pertence. Dicionário Michaelis.

mo, comunidades locais, mostrando a importância de se conhecer e proteger a sociodiversidade, como porta de entrada para se conhecer a biodiversidade.

2.5.6 – Biodiversidade

Uma boa compreensão do significado que envolve o termo biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser alcançada a partir de uma série de considerações feitas por Herbert Schubart em seu trabalho apresentado, em 1999, em Manaus, no III Congresso Sul Americano de Alternativas de Desenvolvimento. Inicialmente, define como...

"... toda a variedade de vida numa dada área, em todos os níveis hierárquicos da organização biológica" (SCHUBART, 1999, item 3).

Detalha mais:

"Embora seja intuitivamente mais fácil conceber o conceito de biodiversidade em termos de riqueza de espécies animais, plantas e microrganismos, é igualmente importante considerar-se as distintas populações de uma mesma espécie, e sua variabilidade genética, que representa a matéria prima para a evolução biológica, ou seja, a adaptação das espécies ao meio ambiente. Acima do nível de espécies, é igualmente importante a variedade de comunidades e ecossistemas que se encontram numa região e, no limite, em toda a biosfera. A biodiversidade em si não é um recurso, como se é levado a pensar diante do atual interesse político em torno do tema, mas sim uma característica da natureza" (op. cit., item 3).

A preservação da biodiversidade assume, hoje, contornos, verdadeiramente, econômicos, em função do desenvolvimento da biotecnologia, cujo capital maior se encontra no banco genético da Natureza. Pode-se acrescentar a colocação de Herbert Schubart, que diz:

"Estamos esquecendo o estatuto inalienável da existência em si dos seres vivos, para substituí-lo por um estatuto utilitarista, que deixa viver os seres vivos que são úteis ao Homem" (op. cit., item 3).

SCHUBART (op. cit., item 3) lembra, no entanto, que, no plano moral, um número maior de pessoas está disposto a pagar para preservar es-

pécies que, talvez, nenhum prejuízo causassem com o seu desaparecimento, dando valor à simples continuidade de sua existência, independentemente de qualquer utilidade.

Sobre os critérios instrumentais de valoração da biodiversidade, SCHUBART (op. cit., item 3) esclarece que estes podem ser divididos quanto ao valor dos serviços ambientais e quanto ao valor econômico direto ou indireto da biodiversidade. Não deixa de insistir, contudo, que como premissa básica de qualquer discurso, está a conservação das espécies, o valor da existência.

Quanto aos serviços ambientais prestados pelos ecossistemas naturais, Herbert Schubart refere-se às funções, como colocadas por DAILY (1997 apud SCHUBART, 1999, item 3), ou sejam, a purificação do ar e da água; a mitigação de enchentes e secas; depuração e decomposição de rejeitos; formação e renovação do solo e de sua fertilidade; a polinização de plantas cultivadas e da vegetação natural; e o controle biológico de pragas, entre outras.

Ainda, segundo SCHUBART (1999, item 3), por valor econômico direto inclui-se toda sorte de produtos derivados de plantas e animais. Já, quanto ao valor econômico indireto, considera-se, basicamente, o banco de informações genéticas, químicas e biológicas que constituem a fonte de aplicações médicas, agronômicas e industriais.

2.5.7 – Desenvolvimento sustentável

No documento Nosso Futuro Comum, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD, encontra-se uma definição que, de forma simples, exprime o sentido que se procura dar ao termo desenvolvimento sustentável como sendo...

“... aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (CMMAD, 1988 apud CHRISTOFOLETTI, 1993, p. 6).

Hilgard Sternberg reforça esta posição, a partir da necessidade de um plano de coexistência para o binômio homem/meio, ao colocar que...

“... quando não por motivos estéticos ou morais, ao menos por instinto de autoconservação e esclarecido amor ao bem próprio” (STERNBERG, 1985, p. 15).

CHRISTOFOLETTI (1993, p. 3) afirma que, embora o termo desenvolvimento sustentável tenha começado a ser utilizado no início da década de 1970, por ocasião da convenção sobre desenvolvimento e ambiente, em Cocoyoc, somente ganhou, explicitamente, maior impacto e difusão em 1987, a partir da publicação de “*Our Common Future*” (Nosso Futuro Comum), pela Comissão Brundtland, ou Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Dentro deste novo modelo de desenvolvimento, a ciência e a tecnologia são vistas como imprescindíveis para a criação de meios de produção alternativos mais eficientes no sentido de poupar o ambiente e os recursos. Foram, contudo, no passado, e, ainda, são, no presente, responsáveis pelo esgotamento dos recursos e pela destruição do ambiente.

Interessante colocação a respeito da ciência e da tecnologia, em relação ao crescimento econômico e o fortalecimento do poder, é feita no trabalho que apresenta as propostas, na área de ciência e tecnologia, à elaboração de uma Agenda 21 Brasileira. Expõe-se, ali, que, a partir da Revolução Industrial, consolida-se o sistema ciência-tecnologia-poder, em que o...

“... poder politico-econômico das classes dominantes ou do Estado utiliza, dentre as opções tecnológicas disponíveis, a que mais lhe fortalece, numa lógica cartesiana óbvia, financia a ciência demandada pela escolha tecnológica, gerando o ciclo de retroalimentação do poder” (CIÊNCIA E TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2000, p. 44).

Acrescenta, ainda, que o sistema todo, que demanda crescimento econômico contínuo e progresso tecnológico, conquista cada vez mais a natureza e coloca seus recursos a serviço do poder. No entanto,

"... a espécie humana começa a questionar seu próprio engenho em relação ao planeta que supõe gerir e já sente que não pode ganhar uma guerra contra a natureza nem fazê-la obedecer a seu comando, como supunham os fundadores do sistema presente" (op. cit., p. 44).

A colocação é concluída, mostrando-se a necessidade de convocar a sociedade para um debate que se atenha à...

"... construção de uma sociedade duradoura, sustentável, na qual a razão e o sistema ciência e tecnologia estejam a serviço da consciência individual, da consciência social e da consciência planetária, que ora emerge, e não mais contra o homem, sua sociedade e sua casa comum" (op. cit., p. 45).

O desenvolvimento sustentável acaba agregando em si todas as conquistas atuais da Sociedade Moderna, em termos da evolução do pensamento a respeito das regras de convivência social, em detrimento de um pensamento arraigado de lucro e poder, relacionados a uma noção de bem-estar pessoal, que levaria ao individualismo econômico. Na verdade, seria o embate de dois sentimentos fortes e próprios ao ser humano, o de sua existência como indivíduo e o de sua existência como parte da Sociedade, ambos intimamente ligados à sua sobrevivência.

Por extensão, o interesse na sustentabilidade das formas naturais da Terra é extrapolado para suas formas sociais, passando-se a valorizar as culturas e as economias em suas ambientações locais e regionais, voltando-se, com isso, às outrora utópicas doutrinas territorialistas americanas do início do século. Mantêm-se as conquistas sociais do desenvolvimento que tiveram o mérito de derrubar a hegemonia do desenvolvimento de foco puramente econômico.

No ordenamento territorial, o desenvolvimento sustentável vai ter, também, seus reflexos, na forma de conduzir o planejamento e a tomada de decisão. Resgatam-se a noção de autocondução do desenvolvimento, o *self-reliance*, e as teorias ligadas ao racionalismo crítico no Planejamento,

observando-se, com isto, uma mudança do foco centro-periferia para a abordagem voltada para a discussão dos interesses locais.

Na pesquisa, assume importância o estudo da vulnerabilidade dos ambientes à ação humana. A análise integrada nas Geociências e, principalmente, na Geografia, que passa por uma evolução para a concepção dos sistemas, mostra-se bastante apropriada para dar sua contribuição em tempos de desenvolvimento sustentável. Com esta nova demanda, verifica-se o amadurecimento definitivo da abordagem sistêmica e muitos de seus produtos adquirem um sentido prático, aplicado.

Todas as atuais formas de zoneamento, dentre elas a do zoneamento ecológico-econômico, não prescindem de uma compreensão prévia de todos os fatores e dinâmicas envolvidos na sustentabilidade ecológica, como condição básica para a elaboração de seus resultados.

CAPÍTULO 3

A SUSTENTABILIDADE NA ANÁLISE INTEGRADA

Com o advento do conceito de desenvolvimento sustentável, não só a preservação dos ecossistemas se faz necessária, como também passa a constituir fator básico do ordenamento territorial; não mais a otimização do uso dos recursos, mas a preocupação com a manutenção da capacidade produtiva da terra, dos seus recursos naturais renováveis.

Para a compreensão desta renovação pela natureza de sua capacidade produtiva constituiu fator importante a abordagem de síntese de seus elementos. Ao tratar de processos dentro de uma percepção que envolve os elementos naturais em suas relações, passou-se a ter uma visão melhor dos princípios dinâmicos de equilíbrio, renovação, destruição, construção dentro da natureza.

Sobre a relação entre o Homem e a Natureza, no que ela se refere mais de perto à sustentabilidade ecológica, Margarida Penteado Orellana parte de um conceito de Brailovsky sobre meio ambiente, em que fatores e efeitos interagem em um sistema:

"BRAILOVSKY (1978) define, de modo mais amplo, meio ambiente como o sistema de interações entre fatores físicos, químicos, biológicos e sociais, suscetíveis de ter um efeito direto ou indireto, imediato ou de longo prazo sobre os seres vivos e as atividades humanas" (ORELLANA, 1981, p. 209).

Daí, afirma, então, que, a esta noção de sistema de interações, encontra-se incorporada...

"... a idéia de que os estudos ambientais procuram compatibilizar o desenvolvimento da economia humana com as restrições impostas pela economia da natureza: trata-se de ampliar a gama de restrições que se consideram na análise econômica: não existe só escassez de capital, financiamento ou mão-de-obra, senão que o ambiente também tem uma capacidade limitada para sustentar as atividades pro-

dutivas" (op.cit., p. 209).

Em 1976, Sotchava, na sua contribuição ao relatório do Instituto de Geografia da Sibéria e Extremo Oriente, preparado para o XXIII Congresso Geográfico Internacional, em Irkutsk, apresenta a relação entre os geossistemas e a prognose geográfica, que fica bem clara no capítulo X do seu artigo – Previsão da Dinâmica de Geossistemas (SOTCHAVA, 1977, p. 32-42). A inclusão da dimensão temporal na compreensão do geossistema traz a noção de evolução de sua estrutura, de mudança, o que representa um grande interesse para o estudo dos geossistemas, não só do ponto de vista acadêmico, como também do ponto de vista prático. Ainda, segundo Sotchava,

“...prognoses geográficas representam a elaboração de idéias sobre sistemas geográficos do futuro” (op.cit., p. 33).

Em estudo integrado realizado pelo Projeto RADAMBRASIL, em uma área entre os rios Preto e Cajari, ressalta-se a importância do diagnóstico das propriedades dos geossistemas, por permitir...

“... identificar as repercussões, às vezes indiretas e remotas, capazes de interferir modificando o funcionamento do sistema e projetando-se na sua estabilidade e no controle de exploração e de conservação dos recursos” (PROJETO RADAMBRASIL; GEBAM, 1982, apresentação).

Ainda do Projeto RADAMBRASIL, em proposta metodológica redigida pelo seu grupo de estudos integrados, alerta-se para a complexidade da sistemática metodológica envolvida nos estudos que se proponham a realizar um macro-zoneamento regional,

“... devido à multiplicidade de opções que deles podem resultar e às medidas de diversos tipos para orientar a ordenação territorial” (SILVA et al., 1984b, p. 9).

Margarida Penteado Orellana ressalta a importância dos estudos prognósticos, a partir da noção de estados variáveis dos geossistemas.

“A visão antropocêntrica norteando os estudos de sistemas ambientais abre possibilidades para a análise temporal-evolutiva, partindo

de geossistemas primitivos para geossistemas derivados sob ação do Homem” (ORELLANA, 1985, p. 132).

Acrescenta:

"A mudança na estrutura dos geossistemas observada através da análise evolutiva é muito importante para prognose e é o melhor instrumento para aplicação prática da investigação e para a produção a serviço da comunidade” (op. cit., p. 132).

ROSS (1994, p. 64), em trabalho produzido em fevereiro de 1993, no Laboratório de Geomorfologia, Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo - USP, defende os pressupostos do desenvolvimento sustentável, quando apresenta a metodologia para elaboração de cartogramas de fragilidade ambiental. Justifica a importância dessa análise, colocando que, em decorrência de práticas econômicas predatórias e que acarretam implicações para a sociedade, a médio e curto prazos, seja pelo desperdício de recursos naturais, seja pela degradação generalizada, torna-se necessário um planejamento físico-territorial, que contemple não só a questão sócio-econômica, como também a ambiental.

Jurandy Ross coloca ainda que as sociedades humanas não devem ser tratadas como elementos estranhos à natureza, mas que, pelo contrário, devem ser vistas como parte fundamental da...

“... dinâmica representada através dos fluxos energéticos que fazem o sistema como um todo funcionar. Entretanto as progressivas alterações até então inseridas pelas sociedades humanas nos diferentes componentes naturais, afetam cada vez mais a funcionalidade do sistema e com frequência induzem a graves processos degenerativos ao ambiente natural, em um primeiro momento, e à própria sociedade em prazos mais longos. Por isso é cada vez mais urgente que se faça inserções antrópicas absolutamente compatíveis com a potencialidade dos recursos de um lado e com a fragilidade dos ecossistemas ou ambientes naturais de outro” (op. cit., p. 65).

3.1 – A ABORDAGEM SISTÊMICA

Esta visão integrada na Geografia deu-se em função da repercussão que a Teoria Geral dos Sistemas ocasionou não só nas Geociências como em todo o conhecimento científico. Todas as ciências começaram a passar por esta sistematização, formando sínteses, reunindo e interrelacionando partes de seus conhecimentos cada vez mais aprofundadas na especialização e distantes de seu aspecto central.

Antônio Christofolletti destaca que...

“... ANUCHIN (1977) considerou a sucessão histórica de fases de sínteses e de análise, mostrando que os períodos nos quais o geral absorve o particular são sucedidos por períodos nos quais o particular destrói o geral e uma única ciência se desintegra em numerosos ramos; e que fases de síntese sucedem as de análise” (CHRISTOFOLLETTI, 1981, p. 6).

Com relação a esta nova fase de síntese, baseada nos sistemas, função de seus próprios objetivos e características como ciência, a Geografia encontra-se numa posição estratégica perante as outras ciências da Terra, as Geociências. Antônio Christofolletti faz uma abordagem sobre as características históricas da Geografia, como ciência de síntese, apóia-se inclusive em observações de Vidal de la Blache:

"... as condições ambientais caracterizadoras do quadro natural foram inicialmente concebidas como unidade integrada, interligada por relações entre os diversos componentes. No contexto científico do século XIX, a focalização geográfica era global, sintética. A Geografia surgia como disciplina posicionada no entremeio das ciências humanas e das ciências da natureza, objetivando o estudo global do ambiente humano. Vidal de la BLACHE (1922) ofereceu exposição clara dessa perspectiva. Embora usufruindo conceitualmente do direito de estudar globalmente o meio natural, os geógrafos não souberam utilizar esta vantagem histórica, em virtude de se confundir a integração com o enciclopedismo e aprofundamento de

questões particulares sobre determinados conjuntos de fenômenos. Essa perspectiva integrava-se no processo de especialização reinante no transcorrer da primeira metade do século XX. Se os geógrafos não conseguiram realizar as almejadas sínteses, contribuíram de modo decisivo para o desenvolvimento dos estudos tópicos" (CHRISTOFOLETTI, 1981, p. 5).

3.1.1 – A origem dos estudos sistêmicos

Na ciência, de uma maneira geral, segundo CHRISTOFOLETTI (1978, p. 1), podem-se constatar as primeiras aplicações à teoria geral dos sistemas em Defay, 1929, na Termodinâmica, e em Ludwig von Bertalanffy, a partir de 1932, na Biologia.

Ainda segundo CHRISTOFOLETTI (op. cit., p. 1), Ludwig von Bertalanffy propõe, em 1933, a perspectiva organísmica, ou teoria dos sistemas, relacionada com a “harmonia e coordenação... de processos entre uns e outros” (BERTALANFFY, 1933, p. 177 apud CHRISTOFOLETTI, 1978, p. 1), na tentativa de evitar a dicotomia entre as perspectivas mecanicistas e vitalistas imperantes na Biologia.

Jean Tricart apresenta a noção de ecossistema, que foi criada por Tansley, em 1934, como sendo a reunião de uma série de conceitos que já vinham sendo elaborados, neste sentido, desde o século XIX.

“Essa idéia de ecossistema já existia e muitas pessoas haviam pensado em alguns aspectos do conceito, tal como foi definido por Tansley. Mas seu mérito foi sistematizar esse conceito. A definição dada por Tansley é a seguinte: o ecossistema é um conjunto de seres vivos mutuamente dependentes uns dos outros e do meio ambiente no qual eles vivem” (TRICART, 1977, p. 17).

No âmbito da Geografia, as primeiras aplicações dentro da abordagem sistêmica, podem ser observadas, inicialmente, em 1950, por Strahler, quando discute a definição de sistemas abertos e fechados com relação à drenagem (STRAHLER, 1950, p. 676 apud CHRISTOFOLETTI, 1978, p. 1), e, também, dois anos mais tarde, em sua tentativa de estabelecer as bases dinâ-

micas da Geomorfologia (STRAHLER, 1952 apud CHRISTOFOLETTI, 1978, p. 1).

3.1.2 – O sistema e as unidades de síntese geográfica

A percepção sistêmica, também, vai-se fazer sentir na abordagem geográfica, como um todo, na compreensão do espaço, paisagens e regiões. Stoddart confere a TROLL (1950 apud STODDART, 1974, p. 86) o mérito de ser o primeiro geógrafo a utilizar o conceito de ecossistemas, em sua definição de *landschaftselemente*.

Igualmente, Antônio Christofoletti, também, aponta para começo desta nova fase de abordagem integradora, o “Ecologia da Paisagem”, de TROLL (1950 apud CHRISTOFOLETTI, 1981, p. 6), quando este introduz a idéia das atuais sínteses físico-geográficas. Acrescenta, ainda, que Carl Troll...

"... reconheceu que havia necessidade de completar as *sínteses geográficas*, feitas com características corológicas, pela abordagem sinérgica" (CHRISTOFOLETTI, 1981, p. 6).

Jean Tricart, de uma certa forma, baseando-se nos estudos da paisagem na Geografia, não reconhece um lapso entre a síntese geográfica do século XIX e a sua nova forma, apresentada nos meados do século XX, esta agora revestida dos conceitos sobre sistemas.

Jean Tricart coloca que, na segunda metade do século XIX, à mesma época em que, em 1864, se formava a Ecologia (TRICART, 1982, p. 1), Davies lançava as bases da sua teoria geomorfológica (Fisiografia) e os geógrafos alemães, seguidos pelos russos, passaram a utilizar o termo *landschaft*, como unidade de estudo dos aspectos concretos da realidade geográfica – relevos, plantas, solos (op. cit., p. 13). Acrescenta, ainda, que, somente durante a Segunda Guerra Mundial, esta noção entrou na França, por meio da Geografia Regional, com Chorley, utilizando a expressão *paysage* (op. cit., p. 14).

Um ano depois, em 1978, em “Paisagem e Ecologia”, Jean Tricart faz um paralelo entre Tansley e Chorley, ao colocar que...

“... ao mesmo tempo em que o inglês Tansley, ele insistia sobre as interações que se entrelaçam ao centro dos “complexos geográficos” e que se traduzem na paisagem. A abordagem era sistêmica, mas a palavra sistema não era utilizada, ao contrário do que fez Tansley. A percepção metodológica do problema contudo era equivalente” (op. cit., p. 14-15).

Dado o caráter subjetivo da questão, fica difícil determinar realmente, onde se deu e como se deu a criação da unidade de síntese geográfica, se a partir da nova concepção sistêmica, ou se em um processo de evolução da velha e original percepção de conjunto, que é próprio da Geografia, de ação e reação entre diferentes fatores. E, neste sentido, não se deve negligenciar o mérito dos trabalhos de mapeamento do território australiano, que a *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization – CSIRO*, Camberra, já vinha realizando desde 1950. A identificação das unidades de mapeamento, embora não concebesse ainda a abordagem sistêmica, dava-se de forma integrada, a partir de um número determinado de fatores.

CHRISTOFOLETTI (1981, 6-7) coloca que a caracterização das unidades físico-geográficas também se fez na União Soviética, aí como imperativo do planejamento econômico, tendo surgido a Geografia Física Construtiva (GERASIMOV, 1968 apud CHRISTOFOLETTI, 1981, p. 7) e a Geografia da Paisagem, esta por Isachenko, em 1973. Antônio Christofolletti faz, ainda, outras correlações entre metodologias, colocando que...

"... essas concepções de regionalização são similares às abordagens do *land system*, em seus conceitos, propósitos e aplicações, desenvolvidos mormente nos Estados Unidos e Austrália. Outras designações surgiram na Tchecoslováquia e Polônia, como “Geografia Física Integrada”, na França, como “Geografia Física Global” (Bertrand, 1968) e na própria URSS, como “Geotopologia” (SOTCHAVA, 1976), de onde emerge o conceito de geossistema" (CHRISTOFOLETTI, 1981, p. 7).

Foi, somente, durante o Congresso Internacional de Geografia de 1976, em Moscou, que a comunidade científica, a partir de trabalhos apresen-

tados, tomou conhecimento de que os geógrafos de Novosibirsk, Sibéria, utilizavam o termo geossistema. Ficou a dúvida quanto à primeira utilização do termo, já que, desde 1968, era de amplo conhecimento o trabalho de Bertrand, em que fazia uso do geossistema. No entanto, segundo CHRISTOFOLETTI (1981, p. 7), o termo vem sendo proposto desde 1960, por Sotchava, para designar o conjunto dos componentes, processos e relações do meio ambiente físico.

MONTEIRO (2000, p. 47) dá maiores esclarecimentos a propósito da dúvida entre os nomes de Sotchava e Bertrand, a respeito do pioneirismo quanto ao termo geossistema, e relata que o próprio Bertrand reconheceu o mérito de Sotchava, o qual fizera uso do termo em um trabalho seu publicado em 1960. Acrescenta ainda que...

“... houve uma nítida convergência de interesses entre a escola da Sibéria e aquela dos Pirineus franceses. Suspeita-se, assim, que a preocupação geossistêmica na Geografia Física de ambas escolas tenha brotado independentemente de contato entre as duas” (op. cit., p. 47).

Os anos 60 assistem a uma multiplicação de conceitos e definições que surgem das mais diversas fontes. Experiências são realizadas, tomando por opção a análise integrada, dentro de uma concepção sistêmica, mesmo que ainda não declarada, mas subentendida. Stoddart faz um destaque para o trabalho realizado, em 1961, por PEREL'MAN (1961 apud STODDART, 1974, p. 86), em que este apresenta uma classificação de paisagens em termos de processos de sistema.

Carlos Augusto Monteiro, em 1962, na qualidade de relator da pesquisa de campo realizada no Baixo São Francisco, durante a XVIII Assembleia da Associação dos Geógrafos Brasileiros – AGB, em Penedo, Alagoas, expressa a intenção de enquadrar naquele trabalho, apenas,

“... a essência dos fatos geográficos, em suas combinações e interações, disposto em unidades estruturadas segundo sua hierarquização no complexo geográfico” (MONTEIRO, 1962 apud MONTEIRO, 2000, p. 18).

Grigoryev faz uma citação a um trabalho, de 1963, de Afanasyev, quando este coloca que em um sistema unificado...

“... a relação entre seus componentes é tão estreita e natural que uma mudança em um deles causa alguma mudança, ou um outro em outros componentes, e freqüentemente no sistema, como um todo” (AFANASYEV, 1963, p. 32 apud GRIGORYEV, 1968, p. 79-80).

GRIGORYEV (1968, p. 79-80) acrescenta que o conjunto de ciências da Geografia Física pode ser designado como um sistema de disciplinas, que embora tenham por objetivo o estudo de seus próprios componentes naturais, não perdem a noção do todo.

Quando situa a Geografia Física diante das outras ciências, GRIGORYEV (op. cit., p. 79) aborda a contínua interação de seus processos, o que confere uma característica de movimento ao estrato geográfico, como uma forma especial de movimento da matéria; reporta-se a ENGELS (1966, p. 249 apud GRIGORYEV, 1968, p. 79), quando este trata da classificação das ciências naturais, e coloca que existem ciências que tratam de uma simples forma de movimento e aquelas que estudam as leis que governam várias combinações de formas; e enquadra a Geografia Física dentre este último grupo de ciências, em que...

“... a combinação natural de um número de formas de movimento no estrato geográfico constitui uma forma específica (geográfica), complexa, de movimento da matéria” (GRIGORYEV, 1968, p. 79).

É em 1968 que BERTRAND (1972, p. 1-2) faz a sua abordagem sobre o caráter sistêmico da paisagem, em seu *Paysage et Géographie Physique Globale; Esquisse Methodologique*, ao colocar que a Geografia Física tradicional não se adequava aos estudos da paisagem, em função de suas características analíticas e separativas, mas sim em um seu contexto global. E o porquê fica claro quando apresenta a definição de paisagem como não sendo a simples adição de elementos geográficos disparatados, e sim,

“... numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da

paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução” (op. cit., p. 2).

AB’SABER (1969, p. 1-5), em artigo seu “Um Conceito de Geomorfologia a Serviço das Pesquisas sobre o Quaternário”, apresenta a fisiologia da paisagem como sendo um dos três níveis de tratamento que devem ser considerados como essenciais à pesquisa geomorfológica. Segundo Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, Aziz Ab’Saber, com este conceito, preconizava...

“... a caracterização de três níveis, intimamente relacionados, na análise da paisagem, a saber: compartimentação, estrutura superficial e fisiologia da paisagem. Enquanto o primeiro ligava-se ao plano horizontal, o segundo revelava, no plano vertical, a estrutura, enquanto que o terceiro nível – numa imagem biológica – abrangia toda a complexa gama dos processos, dinamizadores da paisagem, indicando-se aí a ação antrópica” (MONTEIRO, 2000, p. 27).

Interessante remarcar que Aziz Ab’Saber, ainda em tempos de exclusiva atenção aos estudos setorializados chega a fazer referência à importância das “pesquisas interdisciplinares, realmente objetivas e integradas” (AB’SABER, 1969, p. 5 e 9-10).

3.1.3 – Geossistema e o dualismo geográfico

A principal característica da Geografia é que seu estudo compreende o Natural e o Humano. A antiga ciência da História Natural compreendia somente o Natural. Este dualismo é próprio da Geografia; é o seu diferencial e é a sua grande vantagem. Porém, como todo dualismo, traz os seus conflitos internos.

A compreensão da paisagem remonta às origens da Geografia como ciência, no século XIX, e esta compreensão observa na paisagem aquilo que se dá a partir do comportamento natural e do comportamento humano. Observa, portanto, como o Homem atua com ele próprio e com o Natural, esteja este modificado ou não, como também observa como o Natural atua com ele próprio, esteja ele modificado ou não, e com o Homem.

Em Aziz Ab'Saber, quando expõe sua fisiologia da paisagem, observa-se bem o dualismo geográfico e a preocupação, por parte de um geógrafo especializado em Geografia Física, em aprofundar o conhecimento do comportamento natural na paisagem:

“Evidentemente, variações sutis de fisiologia podem ser determinadas por ações antrópicas predatórias, as quais na maior parte dos casos são irreversíveis em relação ao “metabolismo” primário do meio natural” (op. cit., 1969, p. 2).

E, ainda:

“... um cotejo entre a fisiologia de uma paisagem primária e aquela pertencente a uma área similar e contígua, porém fortemente marcada por influências antrópicas predatórias, é de todo recomendável para consubstanciar o conhecimento da fisiologia original ou primária de um determinado domínio paisagístico” (op. cit., p. 2-3).

Nesta nova fase de síntese na ciência geográfica, foi no âmbito da Geografia Física que se verificou uma maior preocupação com a assimilação da abordagem sistêmica e com a prática da análise integrada. Mas o geossistema nem sempre foi considerado, exclusivamente, como um sistema natural. Seu entendimento variou, ao longo do tempo, segundo as diferentes perspectivas observadas dentro da ciência geográfica.

STODDART (1974, p. 78, 87 e 92), por exemplo, coloca que a análise de sistemas proporciona, por fim, à Geografia uma metodologia unificadora. A análise do ecossistema remove o dualismo geográfico, porque a ênfase não está em qualquer relação particular, mas no funcionamento e na natureza do sistema como um todo, a partir da propriedade monística dos ecossistemas, em que se reúnem no ambiente os mundos humano, vegetal e animal, numa estrutura única dentro da qual a interação entre os componentes pode ser analisada.

Já em Hildebert Isnard, tem-se que o geossistema constitui um sistema espacial, representado pelo espaço geográfico, o qual seria um...

“... produto social porque resulta do trabalho que a sociedade organiza para atingir seus objetivos” (ISNARD, 1978, p. 52 apud CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 95).

No entanto, segundo a compreensão de Antônio Christofolletti, em artigo seu de 1979, o termo geossistema já possuiria conotação precisa na literatura geográfica, em face das contribuições soviéticas, onde...

“... a focalização incide sobre os sistemas naturais, sobre os quais a ação antropogenética é um fator” (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 95).

A questão quanto ao significado mais apropriado ao termo geossistema – se referente apenas aos aspectos físicos, se apenas à expressão do social no espaço, ou se à integração dos aspectos tanto físicos quanto sociais – levou a que muitos autores passassem a utilizar outros termos, no seu lugar. Antônio Christofolletti observa que Hildebert Isnard, por exemplo, em ISNARD, RACINE e REYMOND (1981 apud CHRISTOFOLETTI, 1983, p. 11), já em obra posterior àquela sua de 1978 (ISNARD, 1978 apud CHRISTOFOLETTI, 1983, p. 11), passa a considerar mais oportuno chamar o espaço geográfico, objeto do estudo geográfico, de sistema sócio-espacial, abandonando a denominação de geossistema.

No Brasil, da mesma forma, muitos autores têm preferido evitar o uso do termo geossistema, passando-se a fazer referência aos termos sistemas naturais, ou da Natureza; sistemas sociais, ou da Sociedade; e sistemas ambientais, onde se conjugam os aspectos ligados tanto aos fatores físicos quanto sociais e inter-relações mútuas.

Embora terminologias diferentes para designar a unidade de síntese geográfica, como geossistema, paisagem, unidade geoecológica e outras, possam apresentar diferenças no conteúdo, muito em função de terem partido de origens diferentes, desejável seria que todas elas fossem aceitas, já que pretendem significar a unidade espacial representativa do fenômeno geográfico.

Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro chega a demonstrar, em várias passagens de seu livro “Geossistema”, esta liberalidade para com geossistemas, paisagens e unidades geoecológicas, o termo como se queira

designar um esforço de análise integrada (MONTEIRO, 2000, p. 32, 37, 62, 67). Relata que no Plano Urbanístico de Barcarena (GUEDES, 1979 apud MONTEIRO, 2000, p. 62) foi expressado, de maneira simplificada, por unidade, fosse ela geoecológica, ou geossistêmica, ou da paisagem, ou outra qualquer (MONTEIRO, 2000, p. 62). Em outra oportunidade, agora se referindo ao trabalho realizado na Chapada Diamantina (BAHIA, 1981 apud MONTEIRO, 2000, p. 66-67), esclarece, entre parênteses, que os geossistemas, ali mencionados, significariam, de qualquer modo, “unidades da organização espacial” (MONTEIRO, 2000, p. 67).

3.1.4 – Geossistema e ecossistema

Com a Geografia acolhendo a abordagem sistêmica para seus estudos, partindo principalmente dos novos conceitos surgidos na Ecologia, cria-se a questão de limites de compreensão entre o ecossistema e as unidades de síntese geográficas, sejam elas geossistemas, paisagens, ou outras.

Para esta questão, Bertrand expõe que, com os ecossistemas, os biogeógrafos acentuaram ainda mais o caráter das inter-relações e a noção sistêmica, ao desenvolverem o estudo das cadeias e redes tróficas (BERTRAND, 1972, p. 5-6). O ecossistema, no entanto, não tem uma definição precisa do espaço, nem de sua escala. As sínteses geográficas vieram cobrir essa lacuna, através de unidades geográficas que bem representassem as paisagens, considerando que sua delimitação deve procurar representar mais a realidade geográfica objetiva do que categorias pré-estabelecidas (op. cit., p. 8).

Já CHRISTOFOLLETTI (1981, p. 6), para distinguir as duas concepções, faz uso de uma colocação de Carl Troll, agora de 1970, quando muda para Geoecologia sua designação de vinte anos atrás, de Ecologia da Paisagem, no intuito de lhe dar maior aplicabilidade.

“Na abordagem da Geoecologia, TROLL (1970) distinguiu a perspectiva horizontal e a vertical. Na focalização horizontal, estuda-se a diferenciação regional dos espaços da Terra, verificando a harmonia mútua dos fenômenos no espaço. A focalização vertical consiste em estudar as coerências relacionais no perfil vertical de certa área,

verificando a harmonia mútua dos fenômenos em determinado lugar"
(CHRISTOFOLETTI, 1981, p. 6).

Também, TRICART (1982, p. 19), resumindo o paralelo que faz entre paisagem e ecossistema, afirma que, embora tenham o mesmo caráter sistêmico, a territorialidade está profundamente ligada ao termo paisagem, onde seus contornos e extensão são nitidamente visíveis. A paisagem é, de origem, um ser lógico espacial, antes mesmo de ter-se tornado um sistema, ao passo que o termo ecossistema já nasceu como um sistema, uma estrutura lógica, não concreta, uma fórmula, onde relações estão envolvidas. Ou seja, para o termo ecossistema, conta mais o sistema de relações de vida e dependência existentes em uma determinada comunidade, em que, embora seja considerado o relacionamento com o meio envolvente, a determinação do território não é relevante.

3.1.5 – Estruturação hierárquica do geossistema

Quanto à taxonomia das paisagens, Bertrand enuncia que as diferentes disciplinas que estudam a paisagem elaboraram suas respectivas classificações elementares, não tendo entre si nenhuma relação lógica (BERTRAND, 1972, p. 4), cabendo o mérito da síntese aos biogeógrafos, com as noções de biocenose (agrupamento de seres vivos) e de biótopo (unidade elementar do meio físico-químico) e sua combinação (op. cit., p. 4-5).

Bertrand, também, considera que as unidades devem ser obtidas diretamente da paisagem, de sua estrutura dialética, e não da superposição de diferentes unidades elementares (op. cit., p. 8-9). Por fim, a hierarquização das paisagens em função da escala, dentro da dupla perspectiva do tempo e do espaço, é fundamental para se obter o sistema taxonômico (op. cit., p. 9), que, idealmente, segundo, Bertrand comportaria seis níveis, três, dentro das unidades superiores (zona, domínio e região), definidos basicamente pelos elementos climáticos e estruturais, e três, dentro das unidades inferiores (geossistema, geofácies e geótopo), basicamente definidos pelos elementos biogeográficos e antrópicos (op. cit., p. 9-10).

Victor Sotchava, em sua comunicação apresentada, em 9 de fevereiro de 1972, na Reunião do Setor de Problemas Físico-Geográficos Com-

plexos, coloca toda experiência adquirida, no ano anterior, 1971, com o seu envolvimento no Instituto de Geografia da Sibéria e Extremo Oriente, na questão dos geossistemas, principalmente, quanto à sua classificação (SOTCHAVA, 1978, p. 2). Na época, podiam ser considerados como fundamentos dos geossistemas: 1) a sua compreensão como hierarquias funcionais com o auxílio das quais o meio natural se organiza; 2) a existência de três ordens dimensionais de geossistema – planetária, regional e topológica (local); 3) a evolução dos geossistemas segundo sua dinâmica; e 4) o processo de desenvolvimento natural marcado pelo princípio bilateral, da homogeneidade e diferenciação (op. cit., p. 3-4).

3.1.6 – Aplicação da análise integrada e sistêmica no Brasil

Dentre os primeiros registros, no Brasil, de trabalho desenvolvido de acordo com a visão sistêmica das unidades naturais, pode-se citar a experiência que foi desenvolvida no “Plano Urbanístico de Barcarena” (GUEDES, 1979 apud MONTEIRO, 2000, p. 60). Teve como participantes, contratados pela Arquiteto Joaquim Guedes & Associados, os nomes de Carlos Augusto Monteiro, Teresa Cardoso da Silva e José Roberto Tarifa, que adotaram os procedimentos que partiam do apoio teórico da concepção do geossistema, (MONTEIRO, 2000, p. 60 e 62).

Carlos Augusto Monteiro prossegue utilizando a abordagem sistêmica dos geossistemas em novos trabalhos. Como exemplo, pode-se citar sua participação em dois estudos de qualidade ambiental realizados, em equipe, para o Governo do Estado da Bahia, através do então Centro de Estudos e Informações – CEI, quando teve oportunidade de aplicar seus conhecimentos nos projetos: da Chapada Diamantina (BAHIA, 1981 apud MONTEIRO, 2000, p. 65-70) e do Recôncavo Baiano (BAHIA, 1987 apud MONTEIRO, 2000, p. 77-80).

Teresa Cardoso da Silva, também, da mesma forma, dá seguimento à utilização da abordagem sistêmica, e sua experiência faz-se sentir, agora, através dos trabalhos desenvolvidos, em equipe, pelo Projeto RADAMBRASIL. Desta forma surge o trabalho realizado, no Amapá, na área dos rios Preto e Cajari (PROJETO RADAMBRASIL; GEBAM, 1982), o estudo integrado

da área da mineradora Caraíba Metais (SILVA et al., 1984a) e o diagnóstico do potencial geoambiental da bacia do rio Curaçá (PROJETO RADAMBRASIL; CARAÍBA METAIS, 1985), entre outros. Mesmo com a incorporação do Projeto RADAMBRASIL ao IBGE, tem prosseguimento esta linha de trabalho em projetos, geralmente relacionados a bacias hidrográficas.

3.2 – ECODINÂMICA E A SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA

A ecodinâmica, desenvolvida por Jean Tricart, abriu um caminho especial, dentro do estudo dos sistemas ambientais, dando-lhe um enfoque prático. Inúmeras aplicações de sustentabilidade ecológica passaram a tomar como base o seu conceito, que busca avaliar unidades ambientais, a partir de sua dinâmica, classificando-os em três meios geodinâmicos: os estáveis, os intergrades e os fortemente instáveis (TRICART, 1977, anexo).

TRICART (op. cit., p. 19) abstrai da ciência ecológica, principalmente, o seu princípio dinâmico, que provém das relações encontradas na Natureza, constituindo com isso um verdadeiro sistema, com seus elementos e respectivas ações. Alega que a Ecologia reuniu, com isto, os diferentes ramos do conhecimento, anteriormente isolados, e favoreceu o desenvolvimento de uma nova abordagem da ciência e a necessidade de pesquisas nesse novo sentido integrado.

Conclui TRICART (op. cit., p. 19) que os mesmos resultados poderiam ser obtidos na Geografia Física, reunindo seus conhecimentos, então, pulverizados. Detém-se, com isto, nos diferentes enfoques integrados do ambiente, seja pela Geografia Física, seja pela Ecologia, com vistas, principalmente, à definição das suas unidades de mapeamento.

O estudo da ecodinâmica acabou assumindo um posto de destaque na elaboração de análises ambientais, com seus diagnósticos e prognósticos, porque, conforme colocado por Tricart, ao se adotar o conceito ecológico, faz-se uso do instrumental lógico dos sistemas, o que permite estudar as rela-

intergrade – termo do vocabulário geológico para designar uma transição (TRICART, 1977, p. 47).

ções entre os diversos componentes do meio ambiente e chegar-se aos seus diferentes graus de estabilidade-instabilidade morfodinâmica. Acrescenta, ainda, que...

“... um dos objetivos da administração e ordenamento do meio ambiente é, necessariamente, diminuir a instabilidade morfodinâmica” (op. cit., p. 29).

O ordenamento territorial tem, atualmente, a partir deste referencial teórico, o seu principal suporte, que gira em torno da sustentabilidade ecológica às atividades antrópicas. Teresa Cardoso da Silva e equipe colocam que, com base nos sistemas naturais, são consideradas suas sensibilidades e apreciados seus graus de estabilidade, em face das intervenções propostas, isto, partindo-se da integração multidisciplinar para a...

“... compreensão das interações das diversas variáveis que constituem a estrutura e o funcionamento dos geossistemas” (SILVA et al, 1984a, p. 5).

3.3 – VULNERABILIDADE NATURAL

A análise da vulnerabilidade do ambiente, encontra-se, muitas vezes, implícita nos estudos aplicados que tinham por objetivo a aptidão agrícola, o uso potencial, a capacidade de uso, o zoneamento agroecológico e em muitos outros do gênero que buscam determinar potencialidades dos recursos naturais. Como estudo específico, tanto a Pedologia quanto a Geomorfologia preocupam-se com o poder erosivo, ora estimado através das propriedades do solo, ora pelos efeitos do escoamento superficial (*run-off*) ou subsuperficial.

Atualmente, tornaram-se comuns os estudos de vulnerabilidade, que deixam de ser privilégio de setores específicos do conhecimento, e passam a constituir a base de diagnósticos e prognósticos ambientais. O significado desta importância, pode ser extraída de Jurandyr Ross, quando acentua que...

“... é absolutamente necessário, que as intervenções humanas sejam

planejadas com objetivos claros de ordenamento territorial, tomando-se como premissas a potencialidade dos recursos naturais e humanos e as fragilidades dos ambientes. Os estudos analíticos relativos à fragilidade, expressos através de cartogramas e textos, são documentos de extrema importância ao Planejamento Ambiental, que tenha como centro de preocupação o desenvolvimento sustentado, onde conservação e recuperação ambiental estão lado a lado com o desenvolvimento tecnológico, econômico e social” (ROSS, 1994, p.64).

Acrescenta, ainda, que...

“... o conhecimento das potencialidades dos recursos naturais passa pelos levantamentos dos solos, relevo, rochas e minerais, das águas, do clima, da flora e fauna, enfim de todas as componentes do estrato geográfico que dão suporte a vida animal e do homem. Para análise da fragilidade, entretanto, exige-se que esses conhecimentos setorializados sejam avaliados de forma integrada, calcada sempre no princípio de que a natureza apresenta funcionalidade intrínseca entre as suas componentes físicas e bióticas” (op. cit., p. 65).

A título de ilustração, quatro metodologias serão expostas, sucintamente, sendo que duas delas, baseadas em Jean Tricart.

3.3.1 - Metodologia quantitativa

Foi desenvolvida, no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, uma metodologia que gerasse a carta de vulnerabilidade natural à erosão, em atendimento ao Projeto de Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia. A metodologia foi desenvolvida a partir da Ecodinâmica (TRICART, 1977), que toma por base a relação morfogênese/pedogênese, e dá um tratamento quantitativo à avaliação da vulnerabilidade de cada unidade de paisagem obtida por interpretação de imagem de satélite.

São atribuídos valores aos temas Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Vegetação, para depois chegar-se, por média aritmética, a uma escala de 21 classes de vulnerabilidade ou estabilidade, que varia dos índices 3,0 a 1,0 (CREPANI et al., 1996, item 5).

3.3.2 - Susceptibilidade à erosão

No “Susceptibilidade à Erosão da Macrorregião da Bacia do Paraná” (IBGE; SEPLAN/MS, 1992), este trabalho, concluído em 1992, e realizado para o Governo do Estado do Mato Grosso do Sul por técnicos do IBGE e do próprio Estado, pode ser considerado, também, como um estudo de vulnerabilidade natural. Chega a importantes recomendações, no espaço de suas conclusões, ao planejamento e à organização do espaço territorial.

O mapeamento considera sete classes de susceptibilidade à erosão, que variam de muito fraca a muito forte, mais uma classe especial, referente às áreas de acumulação. A definição destas...

“... classes de susceptibilidade à erosão foi realizada de forma empírica, utilizando-se para tanto as diferentes possibilidades de combinação dos fatores relevo-solo” (op. cit., p. 54).

A erosividade das chuvas não pode ser computada junto aos fatores relevo-solo na definição das classes de susceptibilidade, portanto foram apostas ao mapa através de linhas isoerodentes.

Tomou-se por orientação básica para constituição da metodologia, a “equação universal de perdas de solo” (*Universal Soils Loss Equation – USLE*), de WISCHMEIER & SMITH (1978, apud IBGE; SEPLAN/MS, 1992, p. 7 e 39). Ainda, segundo o trabalho do IBGE & SEPLAN/MS (1992, p. 39), dentre os fatores intervenientes no processo erosivo, foram selecionados aqueles que poderiam ser extraídos das cartas temáticas, e separados em dois grupos, de acordo com trabalho, de 1987, de Ponçano e Antônio Christofolletti, ou sejam, os de natureza imutável e os de natureza mutável.

Os de natureza imutável, a curto prazo de tempo, que envolvem os dependentes de características essencialmente naturais, relevo, solo e clima, permitiram inferir o potencial natural da área à erosão. Os fatores mutáveis, aqueles que se relacionam às formas de ocupação, quais sejam cobertura vegetal, tipo de uso e manejo do solo e o sistema fundiário, devido à sua dinâmica expressiva, definem uma situação atual, mas “passageira” (op. cit., p. 39). Estes, tendo entrado no mapeamento como informação complementar,

indicam a situação atual da área no tocante à erosão, quais sejam, as situações de equilíbrio, de alerta e crítica (op. cit., p. 55).

3.3.3 - Mapa de estabilidade ambiental

Em 1979, foi apresentada em Catânia, Itália, na 15ª Plenária da Comissão em Levantamentos Geomorfológicos e Procedimentos de Mapeamento da União Geográfica Internacional, por PANIZZA, CARTON e PIACENTE (1986), uma metodologia para se chegar a um mapa de estabilidade ambiental, a partir da análise conjunta das causas e efeitos. Os resultados são obtidos através de superposição de dois outros mapas preliminares, o de análise ambiental integrada, onde são avaliados os parâmetros físicos, as causas; e o mapa de dinâmica das formas de relevo, onde se estudam as formas de relevo, os efeitos (op. cit., p. 3).

Dentre os fatores físicos avaliados, a vegetação, incluídas aí as áreas cultivadas e não cultivadas, já entra com os graus de impedimento à erosão, variando do grau 4, máximo de impedimento, relativo às florestas, ao grau 1, com cobertura vegetal escassa. Um grau à parte é atribuído às áreas submetidas a culturas rotativas (op. cit., p. 8).

No mapa de estabilidade ambiental, além das áreas de degradação atual, são indicadas as de degradação potencial, derivadas da convergência de todos os parâmetros de predisposição (op. cit., p. 13). Esta metodologia busca oferecer, através de seu mapa final, uma visão completa dos tipos e causas dos fenômenos de degradação, podendo ser extraídas, ainda, indicações dos esquemas necessários de recuperação (op. cit. 14).

3.3.4 – Fragilidade e potencialidade dos recursos naturais

Jurandy Ross, em seu trabalho de 1990, “Geomorfologia, Ambiente e Planejamento” (ROSS, 1997) sugere que o estudo da fragilidade ambiental seja baseado no conceito de unidades ecodinâmicas, estáveis e instáveis, apresentadas por Jean Tricart em seu trabalho “Ecodinâmica” (TRICART, 1977), acrescentando, no entanto, novos critérios de aplicação do conceito, bem como uma graduação na avaliação, medida através da intensidade da estabilidade ou instabilidade do ambiente (ROSS, 1997, p. 73).

Chega a um quadro de unidades ecodinâmicas (op. cit., p. 76), onde são apresentados os graus de instabilidade potencial para combinações das variáveis do meio físico, em que entram o relevo, a litologia, os solos e o clima. Para se chegar a este quadro, foram elaborados outros quadros que fornecem o graus de dissecação do relevo, de erodibilidade dos tipos de solos e o de proteção da cobertura vegetal (op. cit., p. 74-75).

Pelos novos critérios, as unidades ecodinâmicas estáveis compreendem aqueles ambientes que se encontram em seu estado natural, e as unidades ecodinâmicas instáveis compreendem os ambientes que sofreram alterações marcantes a partir de intervenções antrópicas. Já com relação à avaliação, foram introduzidos os graus de muito fraco a muito forte, tanto para as unidades ecodinâmicas estáveis, quanto para as instáveis, com o objetivo de melhor atender o planejamento ambiental (ROSS, 1994, p. 65-66).

Segundo Jurandyr Ross, "a análise empírica da fragilidade exige estudos básicos do relevo, do subsolo, do solo, do uso da terra e do clima" (op. cit., p. 66). Para os mapeamentos a escalas grandes, a variável relevo é analisada em classes a partir da declividade, e naqueles, a escalas médias e pequenas, a partir dos índices de dissecação do relevo (op. cit., p. 66-67). Já a variável solo é analisada em classes de fragilidade, a partir dos diferentes tipos de solos, considerando-se o escoamento superficial difuso e concentrado das águas pluviais (op. cit., p. 67-68). Como a proteção dos solos é feita pela cobertura vegetal, graus de proteção foram estipulados para cada tipo de cobertura vegetal, variando da cobertura por matas naturais às áreas, recentemente, desmatadas e queimadas (op. cit., p. 68-69).

O produto cartográfico, que sintetiza todas essas informações, conta ainda com informações quantificadas, resultantes da aplicação da Equação Universal de Perdas de Solo (op. cit., p. 70-71). De sua fórmula, $A = R.K.L.S.C.P$, em que A corresponderia à perda total de solo por unidade de área, em hectare, seriam computados a erosividade causada pelas chuvas (R); a erodibilidade dos solos, em face de suas características físicas (K); o índice relativo ao comprimento da vertente ou rampa (L); o índice relativo à decli-

vidade média da rampa ou vertente (S); o índice relativo ao fator uso e manejo da terra (C); e o índice relativo à prática conservacionista adotada (P).

Muitos desses produtos gerados, que entram na elaboração do cartograma de fragilidade ambiental, entram também como subsídio à utilização do próprio meio ambiente. Dessa forma, os estudos dos solos, bem como os de clima, por exemplo, também se prestam à avaliação da potencialidade agrícola.

3.4 - QUALIDADE AMBIENTAL

A partir dos estudos da dinâmica que se dá nos sistemas naturais e antropizados (a ecodinâmica), dos estudos de vulnerabilidade natural e do levantamento dos padrões de uso da terra, pode-se ter em mãos o mapeamento da qualidade ambiental.

A qualidade ambiental constitui um diagnóstico favorável ou não-favorável das condições em que se encontra cada unidade de mapeamento de uma determinada área, em que pesem as condições da Natureza frente à ação do Homem.

Segundo metodologia empregada, pelo IBGE, no “Macrozoneamento Geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba” (IBGE, 1996), consta para o Mapa de Qualidade Ambiental, a interação da vulnerabilidade natural com a pressão exercida pelas atividades produtivas, resultando na identificação de situações que variam de ambientes estabilizados aos críticos, passando pelas gradações referentes a um ambiente satisfatório, tolerável e ruim (op. cit., p. 19-20 e 84).

Dentre os estudos da qualidade ambiental, podem-se incluir as metodologias que focalizam o tema pelo prisma das transgressões. Este é um estudo aplicado que emprega dados básicos para a geração de uma informação prática e útil, no que pode conferir eficiência ao ordenamento territorial.

Interessante colocar aqui, como exemplo, o trabalho feito por MOROZ, CANIL e ROSS (1994) para a bacia do alto Juqueri, região metro-

politana de São Paulo, em que foi produzida uma Carta de Derivações Ambientais, onde se levantaram os usos transgressivos e não-transgressivos à legislação de proteção aos mananciais.

Dadas as características da pesquisa, MOROZ, CANIL e ROSS (op. cit., p. 37) confrontaram os dados da carta de uso do solo com apenas um dos aspectos naturais, a declividade das encostas, expressa na Carta Clino-gráfica, cujos parâmetros de utilização são estipulados pela legislação própria às áreas de mananciais.

Dentro do enfoque da qualidade ambiental, não se tem apenas o levantamento das transgressões à legislação dos mananciais. Para a bacia do alto Juqueri, foi realizada, também, a Carta de Derivações Ambientais (op. cit., p. 43-45) que identifica, justamente, as áreas onde se verificam alterações ambientais, sejam os locais de assoreamento, sejam aqueles onde se observam formas de erosão. Com o reconhecimento destas áreas, profundamente marcadas pela ação humana, tem-se importante subsídio para que se possam determinar ações corretivas e novas formas de utilização.

Pode-se acrescentar a definição de Jurandyr Ross sobre derivações ambientais e transgressões legais, como sendo o...

“... resultado síntese de análise integrada do meio físico, biótico, sócio-econômico e da legislação ambiental incidente. Envolve basicamente uma análise sintética sobre os tipos de intervenções feitas pelos homens nos Sistemas Naturais, avaliando os impactos ambientais gerados na natureza, além de avaliar as transgressões à legislação ambiental incidente. Nesse sentido, procura registrar e avaliar qualitativamente questões relacionadas com o aproveitamento dos recursos naturais (relevo, solo, subsolo, águas, ar, vegetação e fauna). Procura estabelecer um Padrão de Qualidade Ambiental Global, representado cartograficamente em forma de Mapa de Síntese. Esse produto se caracteriza por revelar os conflitos entre os usos inadequados dos recursos naturais, conflitos entre diferentes tipos de usos dos recursos, ou ainda conflitos entre os usos e a legislação ambiental incidente” (ROSS, 1995, p. 72).

3.5 – ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

Constitui a resposta da Geografia e demais ciências da Terra aos novos conceitos surgidos com o ecodesenvolvimento nas esferas do Planejamento. Refletiu-se no novo posicionamento do ordenamento territorial, justamente, a área de contato entre ciência geográfica e escritórios de planejamento. O zoneamento ecológico-econômico passa a ser o principal produto a ser oferecido dentro do ordenamento territorial, tanto como subsídio, se compreendido como análise, quanto como ação, se efetivado como um instrumento legal.

O zoneamento ecológico-econômico traz em si, *a priori*, um dualismo; um dualismo de forças que se observa na Natureza, em que, por um lado, o ecológico representa a Natureza, propriamente dita, e por outro, o econômico representa o Homem, um de seus elementos. O zoneamento surge, por arte do Homem, em benefício próprio, para o bem de toda a Natureza, como uma tentativa de conter suas ações neste jogo de forças.

O potencial da força do Homem pode ser bem aquilatado em uma observação de Aziz Ab'Saber, de 1965, e retomada em 1969, com relação ao metabolismo primário do meio natural, quando coloca que...

“... a intervenção humana nos solos responde por complexas e sutis variações na fisiologia de uma determinada paisagem, imitando até certo ponto os acontecimentos de maior intensidade e extensividade, relacionados às variações climáticas quaternárias (AB'SABER, 1965, p. 147-148)” (AB'SABER, 1969, p. 2).

3.5.1 – Referencial em mudança

A figura do Homem reformador da Natureza, para produção de seus bens, dentro de uma visão extremamente economicista, encontra-se muito fortemente embutida nos meios tecnocráticos dos meados do século XX, que, muitas vezes, acabou levando a desastres ecológicos. GRIGORYEV (1968, p. 81 e 90-91) pode ser tomado como exemplo deste período, quando coloca as ciências da Geografia Física, relacionadas com a Geografia Econô-

mica, orientando para o seu sentido prático e utilitário, em função da expansão da produção humana.

Grigoryev, ainda, chega a citar GERASIMOV (1961 apud GRIGORYEV, 1968, p. 91), que em um trabalho seu de 1961, deixa nítido o desenvolvimento inicial da Geografia Física em função da expansão da economia colonial, assim como estaria havendo um redirecionamento, para o aproveitamento dos recursos nos países já desenvolvidos, num discurso claro, apontado para o progresso econômico da União Soviética, na elaboração dos seus planos de desenvolvimento:

“... para prover serviço de compreensão científica ao grande trabalho do homem com o objetivo de uma utilização diversificada e cada vez mais intensa dos recursos naturais já descobertos e a transformação da Natureza e da Economia de regiões e países já desenvolvidos” (GERASIMOV, 1961, p. 16 apud GRIGORYEV, 1968, p. 91).

A partir mesmo de Gerasimov, de uma outra publicação sua, esta já de 1983, vinte anos depois daquela citada por Grigoryev, pode-se observar a mudança substancial que se deu na forma de encarar o desenvolvimento. Do Gerasimov de 1961 para o Gerasimov de 1983, passa-se do progresso ufanístico, que visava a otimização incondicional da Natureza, para o desenvolvimento utópico, que preconiza a convivência harmônica entre o Homem e a Natureza. Gerasimov faz a abertura afirmando que...

“... estudar a variada influência do progresso da ciência e da técnica sobre o meio ambiente natural (biosfera) é um dos problemas mais importantes de nossa época. Esse estudo tem por objetivo, em última instância, proteger e melhorar o entorno, em esferas de bem-estar da geração atual e das futuras” (GERASIMOV, 1983, p. 57).

Gerasimov imputa à revolução técnico-científica a complicação nas relações entre a Humanidade e o meio natural, em que o impacto geral do Homem sobre a Natureza é maior do que a capacidade desta de absorvê-lo, ou reproduzir recursos, que com isso se extinguem (op. cit., p. 57-58). Ele coloca como principais objetivos dos estudos relacionados ao meio ambiente:

“a otimização das condições da atividade vital do homem, mediante a conservação e o melhoramento das propriedades do seu entorno: implantação mais rápida e completa possível das tecnologias sem efluentes e ciclos fechados de consumo de água na produção industrial e agropecuária, a fim de eliminar a ejeção ao meio ambiente de substâncias nocivas e desperdícios; uma exploração racional dos recursos naturais (sobretudo, aquáticos, terrestres e biológicos) que assegure sua proteção, re-establishimento e reprodução ampliada; proteção e conservação do fundo genético da natureza viva” (op. cit., p. 59).

Em Victor Sotchava, tal qual em Gerasimov, podem ser observadas evidências da mudança das teorias economicistas para as conservacionistas. Em SOTCHAVA (1977, p. 42-46), no mesmo texto, tanto podem-se extrair referências para o zoneamento ecológico-econômico, quanto se pode detectar a herança da visão utilitarista, a partir de sua descrição do conceito de colaboração Homem-Natureza, que aborda a otimização da Natureza, no sentido de incrementar o seu potencial, com o objetivo de obter um maior aproveitamento dos seus recursos naturais. O que, em suas palavras, melhor definido, significaria...

“... os esforços (conjunto de providências) do homem visando ao incremento das forças potenciais da natureza, à ativação dos processos naturais (pelo aumento de sua intensidade), ao incentivo da produtividade (quantitativa e qualitativa) dos geossistemas e a um maior coeficiente de utilização proveitosa das possibilidades energéticas do espaço terrestre” (op. cit., p. 44).

Victor Sotchava, ao mesmo tempo, faz referência à conservação quando esclarece que um geossistema de colaboração não significaria uma paisagem antropogênica, a qual seria, simplesmente, a avaliação de todas as manifestações dos fatores antropogênicos na natureza, muitas vezes, resultando em conflitos (op. cit., p. 42-46). O modelo de colaboração aproxima-se do *model control system* de CHORLEY (1971 apud SOTCHAVA, 1977, p. 45-46), e pode, ainda, ser definido como um modelo que...

“... pretende refletir os processos naturais (físico-geográficos) que o homem estimula e encaminha na direção necessária, conservando, ou até mesmo melhorando, a qualidade do ambiente que o rodeia” (SOTCHAVA, 1977, p. 46).

Ao formular uma lista com as principais questões a serem tratadas a partir do estudo dos geossistemas, fica bem nítida, em Victor Sotchava, a visão conservacionista. O seu item 7 faz alusão aos relatórios de impacto ambiental – RIMA, quando se refere ao “exame geográfico de projetos para o complexo utilização-conservação do ambiente geográfico” (op. cit., p. 4). Já seu item 4 constitui uma excelente referência para o zoneamento ecológico-econômico:

“Pesquisas sobre a condição (ou o estado) espacial-temporal dos geossistemas e montagem dos seus modelos geográficos, principalmente dos mapas do ambiente, em conexão com os problemas de sua conservação e otimização” (op. cit., p. 4).

Mahler (TRICART; KILIAN, 1979 apud SILVA, 1987, p. 8) faz uma classificação de áreas a partir da capacidade de produção, baseando-se na otimização dos recursos e na racionalização da exploração, considerando para isso os custos sociais e ambientais.

Em trabalho apresentado, em 1983, no Simpósio "Questões Ambientais e a Situação de Belo Horizonte", Margarida Penteado Orellana faz referência ao estudo do geossistema, de forma bem próxima ao ordenamento territorial, quando coloca a preocupação que se deve ter quanto ao seu estado,

"... se ele está próximo ou não de ser degradado: se pode ou não ser reabilitado. Que medidas de ação política tomar para a sua gestão, etc." (ORELLANA, 1985, p. 129).

Adiante, ORELLANA (op. cit., p.133) reporta-se às características do meio ambiente de interesse para o planejamento urbano e rural. Dentre estas, seria interessante destacar, aqui, a identificação dos processos erosivos em equilíbrio e em desequilíbrio; o mapeamento das áreas de agressão sob impacto de usos inadequados; e a indicação de áreas potenciais de otimi-

zação de usos (zoneamentos), a partir da análise evolutiva da ocupação agrícola, urbana e das vias de circulação.

3.5.2 – Abordagem em amadurecimento

A análise ecológico-econômica aparece na Ciência Regional, não no seu período inicial, na década de 1950, nos Estados Unidos, mas em fase posterior, já nos anos 60, quando se distancia, em seu conteúdo, da abordagem da Economia Regional. Charles Gore faz referência a Walter Isard (ISARD et al, 1969 e ISARD, 1975 apud GORE, 1984, p. 5), quando este comenta sobre esta nova fase da Ciência Regional, em que se deu...

“... mais ênfase a uma perspectiva multidisciplinar que incorporara a análise dos sistemas econômico-ecológicos e da formação de coalizão e resolução de conflito, e que abandonara o pressuposto que todos os atores nos sistemas regionais apenas responderiam a forças econômicas” (GORE, 1984, p. 5).

No Brasil, segundo a Coordenação-Geral de Macrozoneamento Geopolítico e Econômico do Território Nacional, a referência mais antiga à abordagem do zoneamento ecológico-econômico, embora considere muito distante da concepção atualmente aceita, está contida no...

“... relatório do Grupo de Trabalho destinado a estudar e propor medidas para a formulação de uma política florestal para a Amazônia brasileira, instituído pelo Decreto nº 83.518, de 23/05/79. O Anexo 3 desse relatório trata do “Zoneamento Ecológico-Econômico Preliminar – Unidades de Preservação, Florestas Nacionais e Áreas de Colonização” (COGEC, 1999, p. 10).

Também, neste sentido, SILVA et al. (1984b, p. 7) aponta para a necessidade de se compatibilizar a utilização do potencial mais o controle de limitações ou impedimentos com as preocupações de ordem econômico-ecológica. A avaliação consistiria no balanço entre potencialidades e restrições de cada unidade equiprobemática, considerando os tipos de soluções requeridos.

Teresa Cardoso da Silva, em conjunto com o grupo de estudos integrados do Projeto RADAMBRASIL, coloca, ainda, de forma interessante, a

questão do zoneamento ecológico-econômico, em termos de prejuízo, ao relacionar a importância dos estudos integrados na ação planejada do Homem no ambiente, que se dá pela definição da sensibilidade dos ambientes,

"... toda modificação introduzida em uma das variáveis do sistema reflete-se direta ou indiretamente nos demais, perturbando o estado de equilíbrio do conjunto. Essas interferências podem ter causas naturais, mas são geralmente derivadas das ações antrópicas que provocam a degradação da cobertura vegetal, do solo, do relevo e da qualidade da água, criando situações de instabilidade, na maioria das vezes irreversíveis. Daí conclui-se que toda intervenção, visando a ocupação ou exploração dos recursos deve ser planejada, a fim de evitar prejuízos ecológicos e econômicos.

O estudo integrado realizado segundo esta ótica dinâmica conduz à definição das sensibilidades dos ambientes, em face das intervenções que se propõe, e à identificação das medidas a serem tomadas tendo em vista a exploração, incrementação, poupança, conservação ou recuperação dos bens naturais" (op. cit., p. 2).

Em estudo integrado, realizado pelo Projeto RADAMBRASIL, na bacia do rio Curaçá, no Estado da Bahia, a metodologia de trabalho cita como um dos seus objetivos...

"... a compreensão dos mecanismos que comandam as interações dos elementos ecológicos e sócio-econômicos, e conduzem aos prognósticos das mudanças que podem ocorrer e às medidas para prevenir e minimizar os possíveis impactos" (PROJETO RADAMBRASIL; CARAÍBA METAIS, 1985, p. 14-15).

Junto ao crescimento dos níveis de consumo e ao grande interesse pelo conhecimento das disponibilidades de matérias primas, como foi colocado, por Tereza Cardoso da Silva, surge a preocupação com que toda apropriação de bens naturais implica na mudança da dinâmica do ambiente. Ressalta, ainda, a importância dos...

"... métodos e técnicas de abordagem que permitam apreender integral e simultaneamente os fatos que indicam potencialidades natu-

rais, bem como as limitações que se apresentam à sua utilização, de modo a alcançar os objetivos econômico-ecológicos” (SILVA, 1986, p. 3).

O zoneamento ecológico-econômico surge como resposta às necessidades de planejamento do Estado, do ordenamento territorial, em adaptar-se às novas orientações na questão do desenvolvimento. De acordo com Tereza Cardoso da Silva, a partir da noção de “ecodesenvolvimento”, sentiu-se a necessidade de coordenar as ações dos diferentes órgãos governamentais ligados ao meio ambiente e aos recursos naturais. Passou-se, assim, a concentrarem-se...

“... as preocupações na busca de um instrumento básico para orientar a política geral que harmonize os interesses econômicos e a manutenção da qualidade dos recursos e do ambiente. Neste sentido, necessita-se de subsídios técnicos para orientar as ações do governo de modo coerente e eficaz que possibilitem criação de mecanismos capazes de sustentar o processo de ordenamento e de gerência do território nacional” (SILVA, 1987, p. 1).

Ainda, segundo SILVA (op. cit., p. 2), o zoneamento ecológico-econômico resulta da correlação de duas ordens de variáveis de dimensões distintas, uma ligada aos aspectos físicos e bióticos e outra, aos aspectos sociais, econômicos e políticos. Para este zoneamento, sugere ainda que a classificação se dê em torno de duas grandes categorias de áreas de planificação e suas subdivisões, considerando para tal a avaliação das disponibilidades reais e das restrições naturais e antrópicas. A primeira destas categorias estaria relacionada às unidades de produção e a outra às unidades desaconselhadas para a produção (op. cit., p. 8).

Em 1994, também em trabalho realizado pelo IBGE, em convênio com o IPEA, o “Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas – PMACI II”, já se observa a inserção, ainda que conceitualmente, do zoneamento ecológico-econômico, na conclusão do diagnóstico geoambiental e socioeconômico, em seu capítulo de subsídios à ordenação do terri-

tório. Tomando por base os princípios do ecodesenvolvimento, conceitua o zoneamento ecológico-econômico como:

“... a definição e regulamentação dos usos adequados a cada zona equíproblemática de acordo com a perspectiva de desenvolvimento socioeconômico, compatibilizado com a proteção e conservação do ambiente e manutenção da produtividade” (IBGE; IPEA, 1994, p. 127).

Coloca, ainda, o zoneamento ecológico-econômico como:

“... instrumento indispensável de planejamento, fornecendo as diretrizes técnicas que, apoiadas em instrumentos jurídico-administrativos, consubstanciam o Plano de Ordenação do Território. Através do zoneamento definem-se os objetivos, a seleção de critérios, normas e padrões técnicos para a implementação do plano. Sua execução envolve uma série de procedimentos, concentrados em etapas, para obtenção dos elementos que norteiam a aplicação das políticas públicas” (op. cit., p. 127).

3.5.3 – Na prática

O Estado de Rondônia foi o primeiro, no país, a realizar um zoneamento ecológico-econômico de seu território. Segundo publicação de divulgação do Governo do Estado de Rondônia (PLANAFLORO, 2000a), em 1989 já se tinha concluído e legislado por decreto estadual, uma primeira aproximação do zoneamento socioeconômico-ecológico do Estado, a uma escala de 1:1.000.000, a partir de um projeto iniciado em 1986. Esta experiência precedeu, assim, a criação em 1990, pelo Governo Federal, da Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico Nacional, que ficaria a cargo da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República – SAE.

Os zoneamentos ecológico-econômicos segundo metodologia aceita hoje, a nível federal, incorporam o potencial dos recursos humanos, ou sustentabilidade social, à sustentabilidade natural. Em PINHEIRO (1995 apud ROSS; PRETTE, 1998, p. 100-101), embora se considerem as características físico-bióticas e as sócio-econômicas, tem-se, como resultante de seu

zoneamento, três diferentes tipos de área de intervenção, de contornos nitidamente delineados pelos fatores condicionantes naturais. Seriam elas, as regiões produtivas, as não produtivas e aquelas reguladas por legislação específica.

Jurandyr Ross coloca em 1995, que fazem parte da abordagem geográfica dos diagnósticos ambientais, diversos produtos analíticos e de síntese que dão suporte para estabelecer prognósticos sócio-econômicos e ambientais, e que esses...

“... prognósticos se revelam pela definição de instrumentos de gestão, tais como o estabelecimento de Zoneamento Ecológico-Econômico, legislação específica e sobretudo a determinação de diretrizes gerais e específicas que possibilitam antever e projetar Cenários Prospectivos ou Cenários Futuros. Essas diretrizes devem estar calcadas em alguns pressupostos básicos como: Potencialidades dos Recursos Naturais, Potencialidades dos Recursos Humanos e as Fragilidades dos Ambientes Naturais” (ROSS, 1995, p. 74).

Jurandyr Ross define, ainda, que as diretrizes gerais e específicas, também,

“... devem conter um programa de metas a serem atingidas a curto, médio e longo prazos, onde estejam contemplados:

- 1 - Planos de desenvolvimento econômico e social calcados no suporte fornecido pelo diagnóstico e nas aspirações da sociedade, diretamente envolvida, dentro de uma política de apropriação dos recursos naturais com conservação da natureza (adequação de usos e manejos dos recursos naturais);
- 2 - Planos de Preservação Ambiental para áreas de interesse ecológico com vistas à manutenção de bancos genéticos, preservação de fauna e flora, sustentação da biodiversidade, paisagens valorizadas pela beleza cênica, preservação de mananciais com vistas à manutenção da qualidade dos recursos hídricos, entre outros;
- 3 - Planos de Recuperação Ambiental de áreas degradadas ou com forte tendência à degradação, como, por exemplo, recursos hídricos

de superfície poluídos, solos depauperados pela erosão pluvial, reservas vegetais tais como florestas ciliares, bosques de matas nativas, campos rupestres, pantanais, banhados, mangues, ambientes estuarino-lagunares, ambientes dunares entre outros, de grande importância como áreas de reprodução da fauna e flora, e de manutenção do equilíbrio ambiental" (op. cit., p. 74).

Segundo a Coordenação-Geral de Macrozoneamento Geopolítico e Econômico do Território Nacional – COGEC (1999, p. 6), a carta-síntese de subsídios à gestão do território, com vistas à implantação do zoneamento ecológico-econômico, teria sua configuração a partir da classificação em áreas produtivas e críticas, em função da avaliação de sua potencialidade e vulnerabilidade (Figura 3.1).

FIGURA 3.1: Classificação de áreas. Zoneamento ecológico-econômico. Redesenhado de COGEC (1999, p. 6).

3.6 – OUTRAS FORMAS DE ZONEAMENTO

O zoneamento ecológico-econômico é, apenas, uma das muitas maneiras de se mapear uma região e indicar áreas, de forma mais apropriada, para os diferentes usos. Todas essas diferentes metodologias, nos seus mais diferentes enfoques, sempre trazem importantes contribuições, sejam eles

provenientes da tradição antiga na Geografia voltada para o Planejamento Territorial, sejam voltados para zoneamentos de um tema específico, sejam, simplesmente, resultado de diferentes técnicas ou sistemáticas de trabalho.

A título de ilustração, são mencionados alguns exemplos, todos adotando a análise integrada, mas nem todos, dentro da abordagem sistêmica.

3.6.1 – Estudos de potencial de utilização

Antes mesmo da afirmação da abordagem sistêmica, a análise do território, em todos os seus aspectos, para fins de planejamento, constituía uma das preocupações da Geografia. E, neste sentido, pode-se citar como exemplo, um trabalho de Adilson Abreu sobre a ilha Anchieta, no litoral paulista, em que procura...

“...reforçar como os estudos geomorfológicos podem fornecer importante embasamento e integrar-se nos trabalhos de planejamento do território” (ABREU, 1977, p. 2).

Aquele autor faz um levantamento completo do quadro natural e chega a um diagnóstico realista das condições naturais da ilha frente a qualquer projeto que se estabeleça para o seu aproveitamento econômico. O mapa de “Potencial de Utilização” pode ser interpretado como uma espécie de zoneamento ecológico-econômico, que não deixa de prever as áreas ecologicamente vulneráveis e aquelas, que não o sendo, podem dar suporte às atividades humanas; estabelece a infra-estrutura adequada, fazendo referência, ainda, ao turismo como principal vocação econômica para a área.

3.6.2 - Relações Uso Atual/Uso Potencial

Em 1981, no volume 21, Folha SA.24, Fortaleza, o Projeto RADAMBRASIL, no seu Levantamento dos Recursos Naturais (PROJETO RADAMBRASIL, 1981), foi introduzida uma nova metodologia para a avaliação dos recursos naturais, bem como foi introduzida uma análise complementar, quanto ao uso atual da terra e sua produção, em relação ao seu potencial natural.

A partir da metodologia desenvolvida para esta análise complementar, a das Relações Uso Atual/Uso Potencial (MENDOZA TORRICO et al., 1981b), seguindo-se pelo ponto de vista econômico da produção agrícola

e pecuária mais a mão-de-obra empregada, chega-se a uma espécie de zoneamento ecológico-econômico, em que são indicadas áreas subutilizadas e sobreutilizadas.

Em função da disponibilidade de parte dos dados se dar através dos censos econômicos, o mapeamento teve por base a divisão político-administrativa municipal, que foi adotada nas regiões pouco povoadas da Região Centro-Oeste, ou teve por base o seu agrupamento em microrregiões, nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul.

O lado Uso Potencial do relacionamento é dado pela nova metodologia de uso potencial desenvolvida no Projeto RADAMBRASIL, a da Capacidade de Uso dos Recursos Naturais Renováveis (MENDOZA TORRICO et al., 1981a). O equilíbrio ecológico é dado pela indicação das classes de uso mais apropriado, que é feita não só em função da constatação de seu potencial, como também, da sua avaliação dentro de um uso racional, que assegure a renovação do recurso, de forma a manter-se sempre produzindo.

As Relações Uso Atual/Uso Potencial partem do princípio de que...

"... o potencial econômico está condicionado não só pela qualidade intrínseca dos recursos naturais, porém, também, pela tecnologia aplicável na sua transformação em bens de consumo, pela magnitude de uma demanda insatisfeita e pela existência de uma infra-estrutura que permita sua comercialização, competitivamente" (MENDOZA TORRICO et al., 1981b, p. 434-435).

O enfoque teórico da metodologia, e sua relação homem/terra, foi extraída de STRAUSS (1969, p. 12-19 e 40-41 apud MENDOZA TORRICO et al., 1981b, p. 435), quando relaciona tecnologia, infra-estrutura, inversão de capital e mão-de-obra. Quanto à tecnologia, nas suas relações, considera as substitutivas de mão-de-obra (mecanização), em separado das substitutivas da terra (adubações, correções e aplicação de inseticidas, fungicidas e herbicidas, entre outras).

A sistemática a ser seguida, colocada em fluxograma (Figura 3.2), por MENDOZA TORRICO et al. (1981b, p. 437) bem pode exemplificar a

metodologia adotada para obter-se a capacidade econômica dos recursos naturais renováveis, no caso, a determinação das relações uso atual/uso potencial. Nele observa-se que, a partir dos quatro insumos básicos, quais sejam os censos demográficos e os agropecuários, os sistemas de produção e a capacidade dos recursos naturais renováveis, chega-se a três coeficientes, o de uso, o de excesso e o de saturação.

des. Levi

FIGURA 3.2: Determinação das relações uso atual/uso potencial. Obtido em MENDOZA TORRICO et al. (1981b, p. 437).

O coeficiente de uso é um forte indicativo para se realizar um zoneamento ecológico-econômico, pois vai indicar se está havendo uma degradação do ambiente com o sobreuso da terra, ou não. O coeficiente de excesso sinaliza para as condições sociais de emprego e desemprego dentro das condições atuais de tecnologia. Já o coeficiente de saturação é próprio para indicar as áreas onde pode-se verificar correntes migratórias, em função da inadequabilidade do contingente populacional até mesmo com a aplicação de uma tecnologia potencial.

Plotando-se no gráfico estelar os resultados dos três coeficientes (Figura 3.3) tem-se a noção de conjunto da situação de cada município, ou microrregião.

FIGURA 3.3: Gráfico estelar das relações uso atual/uso potencial. Composição simplificada a partir de ilustração correspondente em MENDOZA TORRICO et al. (1981b, p. 457).

3.6.3 – Zoneamento agroecológico

Consiste, também, numa espécie de zoneamento ecológico-econômico, à medida em que acrescenta as áreas de interesse biológico na sua avaliação de aptidão agrícola, na qual já se encontra embutida a exploração racional do solo. No zoneamento agroecológico do Estado de Tocantins, realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, com o apoio do INPE (EMBRAPA, 1990), elegeu-se como meta...

“... a elaboração de um zoneamento que contemplasse conjuntamente informações sobre áreas de interesse para serem preservadas, identificasse os limites dos parques e reservas já existentes e também áreas com vocação para exploração agrícola segundo seu grau de aptidão” (op. cit., p. 2).

Não chega a considerar a infra-estrutura social ou os recursos humanos para o zoneamento, mas tem forte participação o mapeamento do

uso atual da terra, no que implica a indicação de áreas, em estado natural, ainda remanescentes (op. cit., p. 12).

3.6.4 - Zoneamentos por temas específicos

O ordenamento territorial, muito embora venha sendo abordado, de uma maneira geral, diante da relação entre a sustentabilidade natural dos ambientes e o uso econômico, pode, também, ser focado em função de uma atividade específica. Estes estudos constituem excelente contribuição ao planejamento e à tomada de decisão. Normas e políticas de ação específica, e, até mesmo legislação, podem ser reunidas e incorporadas, integrando todo um conjunto de ações com vistas ao ordenamento territorial.

O zoneamento das atividades de lavra e pesquisa mineral, realizado para a região metropolitana de Belém e adjacências, no Pará (IBGE; SEICOM/PA, 1995), é um exemplo de estudo que se faz em função de uma atividade econômica específica. O zoneamento, embora dê o potencial de extração mineral da região, delimita as zonas reservadas prioritariamente ao manejo florestal e as de preservação por imposição legal, indicando, também, as áreas previstas para a expansão urbana. Ele acaba se constituindo num estudo completo, quanto às possibilidades de uso.

3.7 – SUBSÍDIOS AO ORDENAMENTO TERRITORIAL

Muito embora o ordenamento territorial, atualmente, se dê, indistintamente, em cima de ações isoladas, não constituindo, ainda, uma ação integrada por parte dos órgãos governamentais, muitos estudos procuram alcançar este objetivo, fornecendo subsídios. São contribuições que se fazem a partir de observações quanto a áreas em situação de desequilíbrio; de sugestões de áreas para uma determinada função; de recomendações de práticas de uso mais apropriadas; de indicações de medidas legais a serem criadas; e de outras diferentes formas.

Estas contribuições, em direção ao planejamento do território, decorrem de um encaminhamento lógico dos estudos ambientais, numa tendên-

cia que se reforça após a retomada da abordagem integrada nas Geociências, baseada, agora, em um enfoque sistêmico.

3.7.1 – Mato Grosso do Sul

O “Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul” (IBGE; FIPLAN/MS, 1989) foi realizado pelo IBGE em conjunto com o governo deste estado. Traz a experiência advinda de uma série de estudos ambientais integrados, que teve início em 1981, quando o Projeto RADAM-BRASIL (antes de sua incorporação ao IBGE) realizou um trabalho para o Grupo Executivo para a Região do Baixo Amazonas – GEBAM, em uma determinada área do Amapá, entre os rios Preto e Cajari (PROJETO RADAM-BRASIL; GEBAM, 1982).

Este trabalho para o Mato Grosso do Sul representa uma experiência muito importante, porque, pela primeira vez, realizou-se um trabalho integrado, no enfoque sistêmico, em que se mapearam os sistemas naturais para toda uma grande área, correspondente ao todo do território do estado.

De importância para o ordenamento territorial, tem-se a apresentação, como fechamento do trabalho, de uma série de sugestões, no seu capítulo “Subsídio ao Plano de Ação”. Embora de forma incipiente, devido principalmente à escala do trabalho, em nível do estado, chega, contudo, a recomendar a delimitação de uma unidade de preservação permanente, na região de Bonito (IBGE; FIPLAN/MS, 1989, p. 211-218).

3.7.2 – Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas

Já um dos estudos mais marcantes, que pode bem ilustrar esta tendência dos estudos ambientais em direção ao ordenamento territorial, é o diagnóstico ambiental que o IBGE realizou na área do Projeto de Proteção do Meio Ambiente e das Comunidades Indígenas – PMACI, a contrato do Instituto de Planejamento Econômico e Social – IPEA. Tinha por objetivo...

“... subsidiar os órgãos do GT-PMACI na formulação de diretrizes de ocupação, uso racional e proteção dos recursos ambientais, tendo em vista a elaboração de um plano de ordenação do território” (IBGE; IPEA, 1990, p.15).

Após realizar o zoneamento ambiental e analisar estrutura e dinâmica sócio-econômicas, além de fazer um levantamento das pressões das atividades antrópicas, o próprio diagnóstico não teria como se omitir, e se completa, chegando a uma série de subsídios ao plano de ordenação. O PMACI I, como é conhecido em sua primeira área de estudo (partes do Acre e Rondônia), indica ações a serem tomadas e sugere áreas de uso especial. Seriam áreas apropriadas para a criação de uma unidade de proteção ambiental, em função de suas peculiaridades naturais, e, também, de assentamentos extrativistas, de florestas nacionais e de projetos de uso múltiplo, a partir da relação entre suas condições naturais e a ocupação humana já existente (op. cit., p 109-126).

Em 1994, o IBGE, em convênio com o IPEA, publica o PMACI II, o diagnóstico geoambiental e sócio-econômico, para uma segunda área, contígua ao PMACI I, nos estados do Amazonas e Acre, dando continuidade ao estudo da área de influência da BR-364. Neste estudo, o capítulo de subsídios ao plano de ordenação realiza um avanço em termos de recomendações, tratando não somente da preservação e restauração do meio ambiente, como também atingindo a área social e econômica (IBGE/IPEA, 1994, p. 117-126).

3.7.3 – Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil

Este macrodiagnóstico, publicado em 1996, teve por principal objetivo gerar subsídios para o Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro – GERCO. Foi elaborado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, a partir de um contrato com o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA.

O “Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil” (BECKER; MORAES, 1996) inclui as tendências de ocupação, sua caracterização físico-natural, o potencial de risco ambiental, as unidades de conservação existentes, um levantamento da legislação e os níveis de criticidade quanto à gestão ambiental.

Dada a extensão da área trabalhada, o seu caráter inicial e o nível exploratório de sua abordagem, defrontou-se com problemas de definição di-

versos, contudo, avanços metodológicos foram alcançados e algumas recomendações foram feitas.

Dos problemas, podem ser considerados, como os principais, a determinação da escala de trabalho e o correspondente nível taxonômico da classificação das unidades; e também a definição dos limites da zona costeira a ser estudada, bem como daqueles que seriam os municípios litorâneos (op. cit., p. 13-14).

Dos avanços:

- “a) – a superação da concepção biofísica dominante nos estudos ambientais, neles introduzindo definitivamente as dimensões sociais, econômicas e políticas;
- b) – a adoção de uma postura ativa em oposição à ótica meramente corretiva, significando uma perspectiva dirigida ao desenvolvimento sustentável;
- c) – o reconhecimento de que a zona costeira, embora constituída de partes diferenciadas, é uma unidade a ser gerida por princípios comuns;
- d) – o reconhecimento da necessidade de incorporar as relações extralocais na compreensão dos processos costeiros;
- e) – o reconhecimento de que os processos naturais e sociais têm lógicas distintas, e, portanto, devem ser tratadas separadamente, para posterior integração;
- f) – o reconhecimento da conveniência de utilizar nos estudos ambientais integrações complexas de fenômenos, em vários níveis, tanto nos processos naturais, como nos sociais” (op. cit., p. 15).

Das recomendações, algumas poucas foram elaboradas, voltadas mais para princípios básicos do gerenciamento costeiro, muito em função do caráter experimental devido à originalidade do trabalho. De uma maneira ampla, mostrou-se a necessidade de se consolidar a compreensão de zona costeira, de se definir o sentido da gestão, e de se articularem as ações que lhe são incidentes, assim como compatibilizá-las com aquelas que lhe são externas (op. cit., p. 15).

3.7.4 – Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai

Dentro da proposta que define objetivos, metas e metodologia para o macrodiagnóstico a ser realizado para o Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP (ROSS et al, 1995) percebe-se uma forte preocupação com a utilização dos recursos naturais de forma equilibrada, muito em decorrência da importância ecológica da região do Pantanal, não só a nível nacional, como internacional.

Além de se propor a estruturação de um sistema de planejamento para a bacia do Alto Paraguai capaz de orientar as atividades econômicas e as ações de ordenamento territorial, a metodologia coloca a questão do uso da terra de forma racional, ou seja,

“... produzir a definição de normas de uso e ocupação da terra eficazes, além de estabelecer diretrizes gerais e específicas de desenvolvimento que respeitem os diferentes níveis de sustentação dos recursos naturais” (op. cit., p. 17).

E, de forma mais clara a seguir,

“... as proposições de zoneamento devem refletir a integração das disciplinas técnico-científicas, na medida em que devem considerar as possibilidades do meio natural, adequando os programas de desenvolvimento e os meios institucionais a uma relação harmônica entre sociedade e natureza” (op. cit., p. 17).

Coloca, ainda, que...

“... esta proposta de zoneamento sugere também alternativas para reverter o processo de deterioração social e econômica, tendo como pressupostos a preservação e recuperação ambiental e ainda, a racionalização do uso dos recursos naturais através do desenvolvimento sustentado” (op. cit., p.17-18).

Realizados os estudos, o Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai, foi publicado em 1997, e merece destaque, para fins de ordenamento territorial, a série de diretrizes gerais e específicas que fazem o fechamento, no seu terceiro e último volume (PNMA, 1997), de todo o trabalho.

As diretrizes gerais referem-se à bacia do Alto Paraguai como um todo, servindo mais como uma orientação, e têm sua aplicação mais voltada às instituições, dentro de uma coordenação e gestão integrada. Já as diretrizes específicas dizem respeito às unidades de mapeamento do zoneamento ambiental, e demandam, por isto, ações localizadas.

As diretrizes tanto podem estar relacionadas a ações normativas quanto a ações programáticas. Sua formulação partiu de um conjunto de problemas ambientais detectados na área de estudo, que foi reunido segundo três diferentes estratégias de ação que pretendem buscar resolvê-los:

“1 – ações corretivas e preventivas, que tenham por finalidade proteger os ambientes naturais e sócio-culturais da bacia;

2 – ações de incentivo às atividades econômicas compatíveis com a sustentação dos recursos naturais e com a fragilidade dos ecossistemas naturais e padrões culturais; e

3 – ações de articulação político-institucional que procurem viabilizar os objetivos do projeto” (op. cit., p. 301).

3.7.5 – Estudos ambientais integrados do IBGE

Da série de estudos ambientais integrados desenvolvidos pelo IBGE nos anos 80 e 90, geralmente relacionados a bacias hidrográficas, observa-se um crescente empenho em que os mesmos tragam alguma contribuição mais direta, que, no caso, se daria em direção ao Planejamento, ao ordenamento territorial. Tem-se assim que, após o mapeamento dos sistemas naturais, são apontados não só os desequilíbrios ambientais decorrentes da ação humana, como também, são indicadas medidas para corrigi-los, recomendando-se melhores formas de aproveitamento dos recursos naturais.

Em 1993, dá-se a publicação do diagnóstico geoambiental e sócio-econômico da bacia do rio Paraguaçu, na Bahia (IBGE, 1993), onde se têm apresentados os mapas de potencial geoambiental e o de capacidade de uso do potencial geoambiental. Ainda como resultado dos estudos integrados, os autores chegam à delimitação de zonas de planejamento,

“... consideradas como “zonas homogêneas”, nas quais os parâmetros ecológicos e sócio-econômicos variam dentro de certos limites

que podem ser englobados em planos específicos para a ordenação do território” (op. cit., p. 97).

Recomendações são expressas para cada zona de planejamento, após a descrição de suas características, seja em função de suas homogeneidades e suas diversidades, seja de seus problemas. Acreditam os autores que elas,

“... em função do nível de aprofundamento permitido pela escala, assumem cunho orientativo suficiente para traçar as diretrizes gerais de intervenção” (op. cit., p. 119).

E, ressaltam ainda, que...

“... essas diretrizes só poderão ser materializadas através de estudos de detalhamento das zonas, para elaborar planos diretores em escala compatível com os objetivos de desenvolvimento sustentado de toda a bacia” (op. cit., p. 119).

Em 1994, dá-se a publicação do diagnóstico da qualidade ambiental de parte da bacia do rio São Francisco, suas sub-bacias Oeste Baiano e Sobradinho (IBGE, 1994), elaborado, na realidade, entre os anos de 1989 e 1990. Nele, procura-se chegar aos subsídios para os órgãos de planejamento e de tomada de decisão, a partir de um mapa de comprometimento e qualidade ambiental, onde se têm, para cada sistema natural, as repercussões ambientais aos diferentes usos observados e, também, as tendências de modificação a que estão sujeitas.

Os autores do diagnóstico concluem que...

“... a maioria das paisagens que caracterizam os sistemas ambientais está sendo extensiva e inadequadamente modificada. Como consequência disso e considerando os diferentes graus de impactos, a situação ambiental atual da bacia do Médio São Francisco é caracterizada em geral pelo estado de qualidade Derivado, salientando-se alguns setores Degradados” (op. cit., p. 105).

As recomendações formuladas pelos autores (op. cit., p. 105) visam subsidiar o planejamento e as políticas de desenvolvimento, ao promover um melhor entendimento a respeito da dinâmica dos sistemas ambientais, que

devem ser considerados como unidades de manejo. Estas recomendações podem também orientar ações corretivas ou fiscalizadoras, e abrangem questões sobre as secas, desmatamentos, controle de enchentes, controle do uso da água, pesca, agrotóxicos, mineração, o patrimônio arqueológico e sítios turísticos e unidades de proteção e conservação.

Em 1995, no trabalho feito para a região Nordeste do Estado de Goiás (IBGE, 1995), além do zoneamento geoambiental, básico para qualquer aplicação posterior, são apresentados o zoneamento agroecológico e a avaliação da qualidade ambiental. Nas conclusões, é elaborado um quadro geral sobre a aptidão para uso agrícola e pecuário, sobre o potencial mineral, com a indicação de áreas para uso sob condições especiais, e proposta para criação ou ampliação de áreas reservadas, sejam por questões ambientais, seja para preservação de comunidades. Enfim, conforme colocado pelos autores,

“... o conhecimento dos recursos naturais da região e os estudos sobre o Zoneamento Agroecológico deverão servir de subsídios para a implementação de políticas de ordenamento territorial com o uso racional do solo” (op. cit., p. 154).

E, acrescente-se, ainda, que a grande diversidade de informações contidas no mapa de avaliação da qualidade ambiental, quando trabalhadas isoladamente, constituem, também, valioso subsídio ao ordenamento territorial.

3.8 – A ANÁLISE INTEGRADA E O GEOPROCESSAMENTO

Concorrem, nestes últimos anos, para a abordagem do ordenamento territorial, o resgate e a evolução da metodologia de estudo a partir da análise integrada, a evolução conceitual dos princípios teóricos na área das ciências humanas, e o surgimento de novos instrumentos de trabalho na área tecnológica. Da mesma forma que a análise integrada melhora a compreensão da realidade terrestre, a evolução teórica reflete-se na própria forma da análise. Tudo isso vem acompanhado pela evolução tecnológica que possibilita

uma maior sofisticação no processo de aquisição, armazenamento e manipulação de dados para a análise.

Enquanto a análise integrada dos ambientes naturais e antropizados foi resgatada e evoluiu, lentamente, em direção aos sistemas geográficos, desde a segunda metade do século XX até sua franca aceitação pelo meio técnico e científico, as teorias de desenvolvimento evoluíram rapidamente, após o rompimento, nos anos 70, com o enfoque puramente econômico, passando a se preocupar com as necessidades sociais básicas, ocupando-se, em seguida, apenas com o desastre ecológico, para, por fim, alcançar um ponto de equilíbrio entre o ecológico, o social e o econômico.

Assim, o caráter da análise integrada vai variar, de acordo com o movimento evolucionário do pensamento quanto ao desenvolvimento, indo de objetivos, ainda oriundos da economia colonial, voltados para a “otimização” da natureza, até chegar aos atuais zoneamentos econômico-ecológicos.

Mas a história da análise integrada na Geografia tem sua própria evolução e pode-se dizer até que, entre os marcos importantes, observados em sua própria trajetória, o advento do geoprocessamento e sua ampla utilização é um dos mais recentes. Este balizador firma-se menos pelo caminho da metodologia, do que pela importância vital que representa, como recurso técnico, para a integração de dados e aplicação de resultados.

Metodologicamente, a análise integrada tem seu primeiro salto quando se observa uma retomada do interesse pelos estudos da paisagem, ou de outros tipos integrados de unidade territorial, como as *land units*. A utilização do conceito de sistema, por Troll, em 1950, para a definição dessas unidades, constituiu um avanço significativo. Posteriormente, a utilização da denominação geossistema, e sua devida elaboração conceitual, tanto por Sotchava, a partir de 1960, quanto por Bertrand, em 1968, tornou-se um marco definitivo na evolução da análise integrada. Pode-se, ainda, considerar como um avanço significativo e valioso para os estudos aplicados, a contribuição de Jean Tricart, quando apresenta sua classificação baseada nos diferentes graus de estabilidade/instabilidade morfodinâmica.

O geoprocessamento é a contribuição que a Informática traz para a Geografia, ou de uma maneira mais generalizada, para toda a área das Geociências. Constitui-se basicamente de qualquer forma de manipulação de dados geográficos, seja em seu armazenamento ou recuperação, seja na elaboração de novos dados.

Jorge Xavier da Silva é mais preciso e procura formalmente definir geoprocessamento...

“... como sendo um ramo do processamento de dados que opera transformações nos dados contidos em uma base de dados referenciada territorialmente (geocodificada), usando recursos analíticos, gráficos e lógicos para a obtenção e apresentação das transformações desejadas” (SILVA, 1992, p.48).

Pode-se apontar como uma das primeiras aplicações do geoprocessamento, se entendido no seu sentido amplo, o emprego da computação no processamento de dados na área censitária. Essa foi a alternativa encontrada para o tratamento de grandes quantidades de dados. Em seguida, a computação teria sido utilizada nas mais diferentes formas de modelização matemática da realidade terrestre. Foi, por isto, importante ferramenta de trabalho do movimento de teorização da Geografia que buscava, através da quantificação, se prover de contornos de ciência, segundo os modernos padrões técnicos aceitáveis na época.

A questão da área, no entanto, significava importante fator limitante para a representação da realidade geográfica, que se baseava, fundamentalmente, na caracterização do espaço. Utilizou-se, inicialmente, o *grid systems*, um sistema que associava a representação areal em quadrículas aos dados armazenados em uma matriz correspondente. Posteriormente, surgiu a representação vetorial dos elementos geográficos, que passaram a ser representados, graficamente, por pontos, linhas e polígonos (áreas).

A associação destes elementos gráficos pontuais, lineares e poligonais, que se dispunham na tela de um computador, a um banco de dados correspondente, representou uma grande conquista no campo da Informática. Estes sistemas especiais de banco de dados, em que os dados alfanuméricos

se encontravam associados a elementos gráficos, foram denominados de sistemas gráfico-interativos, porque passou-se a ter domínio sobre objetos que poderiam ser dispostos ou não em uma tela, a partir de seu armazenamento e manipulação.

Para a ciência geográfica, no entanto, a conquista, realmente, veio quando a precisão cartográfica, vinculada à projeção e à escala, foi incorporada aos sistemas gráfico-interativos. Uma simples representação de um elemento gráfico, qualquer que seja ele, da base cartográfica ou de um tema qualquer, estaria posicionado em referência à esfera terrestre, ou seja, passaria a ser um elemento georreferenciado. Por conseguinte, qualquer informação contida no banco de dados que esteja associada a um elemento cartográfico, representa, automaticamente, uma informação georreferenciada.

Estes sistemas gráfico-interativos, de precisão cartográfica, passam a constituir um grande avanço na concepção dos sistemas de informações geográficas (SIG). Os SIG, segundo definição de Stanley Aronoff para a tecnologia dos *geographic information systems (GIS)*, destinam-se...

“... para a coleta, armazenamento e análise de objetos e fenômenos onde a locação geográfica é uma importante característica ou crítico para a análise” (ARONOFF, 1989, p. 1).

Afirma, ainda, que este sistema baseado em computador desenvolveu-se rapidamente nos anos 70 e 80 e que, é considerada como uma ferramenta essencial para o uso efetivo da informação geográfica (op. cit., p. 1).

A distribuição das informações cartográficas em arquivos digitais e, dentro destes, em várias pranchas de desenho, com a possibilidade de efetuar as mais diferentes combinações, operações digitais e disposições, na tela de um vídeo e em papel, traz para a análise integrada um notável recurso de manipulação de suas incontáveis informações, geradas pelo seu próprio caráter de ser integrado.

Respostas significativas podem ser esperadas quando uma evolução técnica vem ao encontro de uma lacuna de operacionalidade observada em uma sistemática de trabalho. O estrangulamento observado na consecução dos objetivos do ordenamento territorial, altamente exigente da análise inte-

grada e carente de fórmulas de visualização da multiplicidade de seus dados, faz com que os ambientes de SIG sejam altamente desejáveis.

Não só questões relacionadas à sistemática de trabalho estão encontrando suas respostas, como também avanços metodológicos podem ser esperados, após uma aplicação intensiva da nova tecnologia. A evolução técnica, muitas vezes, pode propiciar uma evolução metodológica.

Ademais, após a teoria geral dos sistemas ter contribuído para a evolução da análise integrada, com a adoção da abordagem sistêmica na ciência geográfica, tem-se, agora, a convivência regular com a Análise de Sistemas e seus técnicos especializados. O processo formal e lógico de seu pensamento e compreensão da realidade, que se reflete em seus métodos de trabalho, muito poderá contribuir, ainda, para a evolução da ciência geográfica, e, talvez, para a resolução de seus axiomas.

Como a lógica matemática e sistêmica vai se comportar e que tipo de tratamento irá resultar com relação à questão do dualismo geográfico? Que respostas serão encontradas para o tratamento unificado da Geografia para as distintas dimensões espaciais dos domínios natural e humano? Deposita-se uma apreciável expectativa em torno da precisão cartográfica, das facilidades na manipulação de dados em um SIG e do potencial lógico das ciências aplicadas da Informática e da Análise de Sistemas.

O ordenamento territorial constitui um típico beneficiário da tecnologia do tipo SIG. Estruturado, basicamente, em cima da análise geográfica integrada, requer um conjunto grande de informações, de características variadas, inexpressável por meio de um único produto cartográfico, um mapa. Sua disponibilização só é possível através de toda uma plataforma de informações, para, com isso, poder cumprir seu objetivo de atender à área do Planejamento e tomada de decisão.

Após uma discussão teórico-metodológica que torne tão clara quanto possível a meta a ser atingida e seus fundamentos, dá-se início a uma nova fase do trabalho, agora pragmática e mais técnico-científica, em que se procura idealizar uma plataforma de informações, própria para o ordenamento territorial.

A concepção de uma plataforma de informações deste gênero, abrangida em um ambiente de SIG, passa, primeiramente, pela definição de uma ótica de trabalho. Determinam-se objetivos, motivações, princípios, métodos, regras de conduta, procedimentos, todo um referencial de fundamentos, que vai permitir dar a forma e o aspecto desejados ao futuro sistema informatizado.

A partir de uma ótica de trabalho definida, tem-se em seguida a modelização essencial da plataforma de informações, estabelecendo-se uma estruturação ótima para os dados, quando se estabelece, também, o fluxo destes dados dentro dessa estrutura, numa composição tanto física, quanto dinâmica.

PARTE II

SISTEMA INFORMATIZADO

CAPÍTULO 4

PLATAFORMA DE INFORMAÇÕES

Toma-se por princípio que a base de ação do ordenamento territorial, embora, algumas vezes signifique a perda de liberdade do indivíduo, diante de seus propósitos, está ligada à preservação das condições-limite da Natureza, encarada aqui, ainda, como um bem material, para sua utilização, em comum, por gerações atuais e futuras da Humanidade. Por conseguinte, o *leitmotiv* do ordenamento territorial, dentro de um campo de compreensão maior, seria o bem-estar social do ser humano, consideradas suas necessidades básicas como indivíduo e em comunidade. A ação do ordenamento territorial, exercida através de seus instrumentos de inibição e incentivo, deve buscar, então, atingir este bem-estar social, ou mantê-lo, e somente nestes casos apresentaria um caráter válido. Contudo, não deve ferir, jamais, o princípio básico da reciprocidade, que seria o de preservar as condições-limite da Natureza.

Aceitas as implicações éticas referentes ao ordenamento territorial, quanto à suas motivações, a questão da eficácia de sua ação assume o segundo lugar em importância, sem a qual restaria apenas a inutilidade do esforço despendido. O ordenamento territorial, entendido no seu sentido restrito, constitui ação própria do Estado, aí compreendidos todos os seus Poderes e níveis deliberativos, dentro da organização política da Sociedade. Constitui, portanto, o ordenamento territorial, um meio, um instrumento, à disposição do Estado, de exercer a ação regularizadora da ocupação e do uso da terra, e mediar o jogo de forças entre a Sociedade e a Natureza e entre setores da própria Sociedade. Advém daí a noção de Estado gerador de conflitos, quando se têm variadas situações de eternas e insolucionáveis questões, em que se passa a admitir a incapacidade do Estado de mediar situações conflitivas da Sociedade em seu próprio âmbito e, dela com a Natureza, ainda

que por mera omissão. Governar é mediar diferenças. Fazer *mea-culpa* é o primeiro passo para se reverter a situação.

Walter Isard (ISARD et al., 1969 e ISARD, 1975 apud GORE, 1984, p. 5) coloca que, dentre as novas análises que passaram a dar um caráter mais próprio à Ciência Regional (após uma fase inicial de contornos semelhantes aos da Economia Regional), está a de resolução de conflitos.

Andrew Gilg faz referência à criação de muitas agências de planejamento do campo, após a Segunda Guerra Mundial, cujas atribuições envolvem a resolução de conflitos e a coordenação do desenvolvimento e gerenciamento dos recursos naturais (GILG, 1979, p. 20). Chega a especificar que...

“... as várias agências existentes envolvidas em um ou outro aspecto do Planejamento do Campo tem um papel em comum: a resolução e, preferivelmente, a prevenção de conflitos em suas esferas particulares do campo” (op. cit., p. 22).

A linha-mestra, pois, para aplicação eficaz do ordenamento territorial, deve partir da idéia do Estado consciente. Consciente de que de sua ação depende a administração das diferenças e, portanto, a realização utópica da convivência harmônica dentro da Sociedade e entre esta e a Natureza; consciente, ainda de que, por isso mesmo, ele próprio é o gerador de conflitos, o termo “consciente”, aqui tem o sentido de estar ciente, de ter conhecimento de todas as situações, dentro de seu território, no que o Estado vem falhando, seja por omissão, seja por ineficiência. E, com isto, a informação passa a constituir condição básica para o ordenamento territorial.

4.1 – INSTRUMENTALIZAÇÃO

Para se ter um ordenamento territorial eficaz parte-se da sua instrumentalização. Só o pensamento de instrumentalizar já é um sinal das reais intenções de se passar, de fato, do verbo à ação, da teoria à prática, já que a

ação não se dá sem os instrumentos, os meios de ação. Torna-se importante, quando da criação destes instrumentos, encontrar o princípio básico que os irá dotar de uma ação eficiente no sentido de alcançar seus objetivos. Se a ação do ordenamento territorial, no seu sentido restrito, se dá por meio do Estado e suas determinações, o fim maior destes instrumentos seria o de dar apoio à tomada de decisões e, conseqüentemente, deveriam ter por princípio norteador o processo de auto-avaliação dos efeitos dessas determinações.

O ordenamento territorial, afora o estabelecimento de medidas, que seria mais o seu instrumento-fim, teria por principal instrumento a geração de informações apropriadas à ação do Planejamento, na sua função de assessorar e manter atualizadas as esferas decisórias do Poder. Contudo, a informação não é uma prerrogativa do Estado, mas um direito da Sociedade. Sendo assim, a informação, principal instrumento do ordenamento territorial, embora seja, naturalmente, mas não obrigatoriamente, obtida e gerada pelo Estado, deve ser de acesso público. Dessa forma, não se descarta a possibilidade de um centro de informações ser mantido por uma organização não-governamental, resguardando, diretamente, os direitos dos cidadãos, não deixando de subsidiar a tomada de decisões pelo Estado.

4.1.1 – O fim

Seria o de instrumentalizar o ordenamento territorial, este que, em si, já constitui um instrumento do Planejamento. As ações do Estado podem-se dar (e, geralmente, dão-se) no sentido de gerar desenvolvimento ou, mesmo, no sentido de regulamentar o uso da terra, sem o apoio, contudo, do ordenamento territorial. O território e a sociedade vão assumindo feições como reflexo destas ações; vai-se “ordenando”, porém, de forma desintegrada, desarranjada. O ordenamento territorial, instrumento do Planejamento, que tem despertado muito o interesse da área dos estudos ambientais, realiza a integração de tais medidas, pela ótica do espaço do território por elas abrangido. Tem, por isto, mais condições de levantar quais porções do território encontram-se fora de regulamentação, de indicar áreas-problema, ou de avaliar e prever reflexos na relação Sociedade/Natureza, benéficos ou malé-

ficos, à aplicação de normas. Constitui, portanto, importante peça no processo de controle e planejamento e conseqüente tomada de decisão.

Com o desenvolvimento do ordenamento territorial, como instrumento de trabalho do Planejamento, mais uma vez em função da abordagem ligada ao espaço do território, pode-se chegar, ainda, à integração das atividades dos órgãos governamentais e não-governamentais.

Andrew Gilg, palestrante da Universidade de Exeter, na década de 1970, ressaltava a importância de se encarar o Planejamento do Campo de modo formal e coerente, agido na coordenação dos diferentes setores do planejamento envolvidos na agricultura, recreação, conservação, assentamento, etc... (GILG, 1979, p. 14).

Disfunções na atuação destes órgãos podem ser identificadas, gerando exercício inapropriado ou desvio da função; duplicidade de ação, gerando competição entre órgãos; ou mesmo, vazios institucionais, que podem estar, inclusive, mascarados, se preenchidos pela ação de órgãos em disfunção. O Planejamento, pelo viés do ordenamento territorial, pode, isto sim, propiciar a integração do trabalho das instituições envolvidas, reunindo esforços na questão Sociedade/Natureza.

4.1.2 – O princípio

O princípio para efetivar o ordenamento territorial como instrumento de trabalho passa pelos conceitos de Estado gerador de conflitos e de Estado consciente. Estabelecer medidas, encomendar estudos ambientais, decretar a criação de áreas reservadas, nada disso leva a que se tenha um ordenamento territorial efetivo. A auto-avaliação do processo de ordenar o território se faz mister, principalmente, quando a Sociedade não tem ainda uma noção forte de cidadania e não possui mecanismos eficientes de defesa de seus direitos; as leis se tornam inócuas e a crise de responsabilidade tem caráter endêmico.

Com a adoção do princípio da auto-avaliação, dá-se uma evolução para a situação de Estado consciente, ao se identificarem os principais fato-

res de desorganização da Sociedade, com relação ao território, causados pelo Estado gerador de conflitos:

- 1) o da legislação incompleta, por não estabelecer meios para sua aplicação, ou por não prever soluções alternativas à população envolvida, ou por deixar brechas legais para saídas não desejáveis;
- 2) o da não-regulamentação de leis já aprovadas, demonstrando um desinteresse real na questão, e deixando claro o seu aspecto figurativo;
- 3) o da não-efetivação de medidas ou legislação já regulamentada, demonstrando, também, a simples falta de interesse, ou mesmo, o *laisser-faire*, em havendo interesses outros que não os estabelecidos pela lei em vigor, e, pode-se acrescentar ainda, a efetivação eletiva, típica das Sociedades marcadas pela aparência, em que não se observa uma aplicação sistemática, de forma constante e ordenada;
- 4) o da legislação baseada em conceitos distorcidos, seja por seu anacronismo, seja por se basearem em fatos mal-dimensionados ou irreais, seja por atender grupos de influência na Sociedade; e
- 5) o da ausência de legislação, que se pode dar por desconhecimento da questão ou do fato, ou até mesmo, por falta de sua percepção, em função de padrões de comportamento da Sociedade fortemente enraizados.

Jurandyr Ross e Estevan del Prette, ao se referirem aos zoneamentos ecológico-econômicos, ressaltam a importância não só do seu desenvolvimento e implementação, como também da necessidade de atuação de mecanismos de avaliação:

“É necessária, entretanto, a formulação de uma política de planejamento global, em que os zoneamentos sejam apenas instrumentos técnicos e legais, a partir dos quais podem ser formuladas as diretrizes gerais e as metas e ações voltadas para preservação, conservação e recuperação ambiental, a serem implementadas a curto, médio e longo prazos. Para tanto, as ações de monitoramento e controle das atividades produtivas, a fiscalização ambiental com suporte na base legal, e o envolvimento efetivo das organizações da socie-

dade civil e pública são fundamentais” (ROSS; PRETTE, 1998, p. 101).

O princípio da auto-avaliação, para se ter um ordenamento territorial efetivo, não se refere a uma ação isolada, mas sim de um jogo de ações que interagem e que, para sua melhor compreensão, podem ser representadas em uma estrutura de esferas concêntricas (Figura 4.1), em que à esfera central corresponderiam às unidades de espaço, as áreas-meta; e que a cada esfera circunjacente a este núcleo corresponderia às diferentes esferas de atuação, que estariam envolvidas no processo: as de execução, a da auto-avaliação e a da normatização.

FIGURA 4.1: Esferas de atuação. Organizado por J. H. Vilas Boas.

As áreas-meta estariam posicionadas no núcleo, por serem a questão central do ordenamento territorial e para onde convergem todas as ações da estrutura. Para cada unidade de espaço do território, tem-se um perfil traçado com todas as características próprias do ambiente, e uma descrição exata da meta que lhe foi atribuída, procurando manter sempre em equilíbrio sua relação Sociedade/Natureza. A área-meta constitui, portanto, a unidade básica de ação do ordenamento territorial.

A esfera da execução está diretamente ligada ao núcleo da estrutura circular, visto que aí se encontram os órgãos responsáveis pelo sucesso no alcance da meta destinada a cada unidade de espaço; são os órgãos responsáveis pelo cumprimento das normas, seja através de sua implementação, seja através da fiscalização do seu cumprimento. Seus relatórios seriam os melhores indicadores, os mais próximos da realidade da unidade espacial em relação à meta a ela traçada.

A esfera da auto-avaliação atua sobre a que lhe é interna, a esfera da execução, ao verificar o desempenho dos órgãos responsáveis, a partir dos resultados alcançados na área-meta. Acaba por avaliar, também, a esfera que lhe é externa, a de normatização, ao identificar medidas incorretas, as ineficazes e, também, as puramente figurativas. A esfera da auto-avaliação pode ser composta de instituições oficiais, e de instituições não oficiais, oriundas diretamente da Sociedade, ou seja, a Sociedade organizada, mas não a oficial, que seria o próprio Estado.

A esfera da normatização, a mais externa da estrutura circular, representada pelo Estado, delibera sobre os mecanismos das esferas de execução e de auto-avaliação, e define as funções ou metas das unidades espaciais, das áreas-meta. Somente as organizações não governamentais da esfera de auto-avaliação escapam à sua orientação, podendo até avaliar seus procedimentos e o seu desempenho quanto à sua função de mediar e de equacionar os conflitos das relações Sociedade-Natureza.

4.1.3 – O meio

O principal instrumento, o meio de ação, vem a ser a informação que, integrada na sua diversidade, através das unidades de espaço (as áreas-meta) e por seu conteúdo baseado na auto-avaliação, se transforma num verdadeiro elo de ligação entre as esferas de atuação do ordenamento territorial.

Dado o tipo de informação trabalhada, o ordenamento territorial encontra-se atrelado às atividades de estudo e monitoramento ambiental, na produção de seus dados, não só, com respeito ao meio físico e biótico, como também, relacionados às atividades antrópicas e sua infra-estrutura, sempre

incorporando informações sobre o comportamento ambiental, ou verificando a resposta do ambiente a ações e intervenções. Os estudos ambientais vão de diagnósticos a pesquisas específicas, sendo utilizados sempre como subsídios no processo de planejamento e apoio à tomada de decisão. Quanto ao monitoramento, peça fundamental sem o qual o ordenamento territorial é deficiente, ficando restrito à área dos estudos ambientais, pode-se empregar desde as técnicas que utilizam satélites até o recurso de simples relatórios de avaliação.

Contudo, esta informação proveniente das instituições que trabalham com estudos ambientais e monitoramento deve encontrar uma base de informações iniciais, que seria o mapeamento ambiental e comporia as unidades de espaço que, somadas às informações sobre áreas sob normatização, comporiam, por fim, as áreas-meta.

Portanto, para atender ao ordenamento territorial, não basta trabalhar com um único tipo de informação. Há necessidade de se dispor de um conjunto complexo de variáveis que interagem entre si, diante de um denominador comum que é a unidade de espaço. Não seria, portanto, o caso de se pretender solucionar a questão da informação e sua acessibilidade com apenas um mapa, uma tabela, ou um gráfico de construção convencional. A disponibilização da informação vai-se dar de forma seletiva, em nível de unidade de espaço territorial ou ambiente; em nível de lei e área de aplicação; em nível de instituições e respectivas áreas de administração ou monitoramento. A informação, por outro lado, poderá ser, também, disponibilizada de forma agregada, segundo critérios de análise, compondo novos níveis de informação.

A informação torna-se o principal instrumento do ordenamento territorial, e a sua qualidade como ferramenta vai depender da versatilidade do ambiente de produção de dados. Versátil não só quanto à forma de atendimento e acesso à informação, como também no tratamento de dados que possuem uma dinâmica muito grande e precisem de constante atualização.

Versátil, também, quanto à inclusão de novos tópicos ao seu conjunto de dados, acompanhando as tendências evolutivas do ordenamento territorial.

A idéia do Estado consciente vai conferir, então, um aspecto especial ao pretendido conjunto de dados ideal, que tenha por princípio na sua formação a auto-avaliação, e permitir que se dê o conhecimento de onde o Estado é consciente de que falhou. E este conjunto de dados ideal se dá em função recíproca com o grau de vontade política, na medida que a um conjunto pobre de dados corresponde um baixo grau de vontade política. Ao contrário, níveis sofisticados de análise e geração de dados, uma extensa rede de captação de informações, de diversificada fonte, vão refletir-se em um conjunto complexo de dados e em processo de constante evolução, incorrendo na expansão das funções do Planejamento, a partir do seu instrumento de ordenamento territorial.

4.2 – ASPECTOS DA NORMATIZAÇÃO

No corpo de informações que servem de instrumento ao ordenamento territorial, um subconjunto se destaca pela sua importância: o das normatizações. Inclui-se em torno deste termo, desde as normas legais até simples normas, entendidas como tal, aquelas baixadas por organismos públicos, em atendimento a programas de trabalho. Normas constantes de organizações não pertencentes ao governo, como as de caráter corporativo, influem, com certeza, na organização do espaço, mas podem ser incluídas como variação do ordenamento territorial espontâneo, bem compreendido como aquele levado a efeito pelos indivíduos e suas formas de propriedade. Contudo, com a evolução, em complexidade, do conjunto de informações como um todo, pode-se pensar em ir-se incorporando regras estabelecidas por estas organizações não-governamentais, mas de grande peso no ordenamento de certas regiões, como acontece nos perímetros irrigados e nos projetos de colonização, dentre outros.

Todo este conjunto de normas sofre constantes mudanças, devendo ser levado em consideração, portanto, o seu caráter de temporalidade. Dentro do processo de planejamento e tomada de decisão, em que se procura ter uma visão abrangente da realidade atual, torna-se necessário que se tenha conhecimento do ordenamento histórico e suas repercussões na organização do espaço, seja no passado recente ou remoto. A incorporação destas alterações vai dar a medida da complexidade e evolução de todo o conjunto de informações.

4.2.1 – Níveis de ação

A normatização se dá em três níveis: federal, estadual e municipal. Em se tratando de legislação, ela será pautada pelas regras das constituições federais e estaduais e, também, pelas leis orgânicas dos municípios. Normas referentes aos programas de trabalho encontram-se nas portarias baixadas por órgãos e secretarias de governo, igualmente, em níveis federal, estadual e municipal.

Já a abrangência de sua aplicação varia, em escala, do local aos diferentes níveis regionais, até o mais geral deles, o nacional. Esta abrangência pode ser ditada pela sua generalidade, estendendo-se por isto a todo o território nacional, ou pode conter alguma especificidade que a limita a uma região, um ambiente.

A unidade territorial de observância das medidas legais, ou não-observância, vai do nível individual, determinado pelo direito ao uso da terra, qualquer que seja a sua forma de propriedade, aos demais níveis político-administrativos, quais sejam os territórios municipais, estaduais e o todo do território nacional. A propriedade é a grande célula de observância das leis e normas, inclusive, e principalmente, daquelas determinadas no nível federal, e por isto, a grande importância dos mecanismos de incentivo e inibição do ordenamento territorial a serem aplicados sobre os planos de uso de propriedades e, até, no seu delineamento.

A relação entre nível de normatização, escala de abrangência a unidade territorial de observância não estão obrigatoriamente na proporção-

nalidade direta. A normatização federal nem sempre corresponde a uma escala de abrangência geral e, por conseguinte, à unidade territorial nacional. Muito pelo contrário até, a normatização federal, quando de abrangência geral, confere um forte caráter de disseminação que se dá somente no nível da propriedade, sequer podendo ser representado cartograficamente, como ocorre com o Código Florestal e suas determinações quanto a preservação de encostas, margens de rios e cabeceiras.

4.3 – ASPECTOS INSTITUCIONAIS

Um grande número e variedade de instituições, governamentais e não-governamentais, atuam para que a Sociedade exerça, através de seus mecanismos, o ordenamento territorial, inibindo ou incentivando a atividade humana sobre o ambiente.

Têm-se, inicialmente, as instituições da Sociedade incumbidas da legislação em três níveis de organização político-administrativa: federal, estadual e municipal. O governo, também, nestes três níveis, sem ferir o ordenamento jurídico, vai traçar as regras quanto ao uso de recursos naturais e estabelecer medidas de preservação ou de estímulo ao desenvolvimento, definindo as formas de uso e ocupação da terra.

Desempenham papel importante as instituições governamentais encarregadas da aplicação da regulamentação e fiscalização do seu cumprimento, atuando de forma direta nos assuntos ligados ao ambiente natural e nos diversos setores da Sociedade.

Órgãos de estudo e pesquisa também são incumbidos, às vezes, da disseminação dos conhecimentos ou extensão das técnicas e práticas desenvolvidas.

As superintendências de desenvolvimento regional, estejam elas ligadas aos grandes ambientes naturais (como Amazônia, Pantanal, entre outros), bacias hidrográficas, áreas metropolitanas, etc., poderão estabelecer

procedimentos que irão interferir no ordenamento territorial dentro de suas áreas de atuação.

As instituições financeiras também participam, já que muitos dos mecanismos de incentivo vêm, geralmente, através da liberação de créditos, obedecendo a programas de financiamento.

Organizações não-governamentais atuam exercendo não só o poder de avaliação e crítica, como também participando efetivamente da preservação de áreas ou da pesquisa.

Pelo caminho do ordenamento territorial e seu conjunto de informações integradas a partir das unidades de espaço territoriais definidos, pode-se chegar a uma visão integrada dos diferentes componentes envolvidos. A compreensão deste arcabouço institucional facultaria a análise crítica do modelo brasileiro de ingerência dos órgãos, o que propiciaria uma ação integrada, em benefício da Sociedade e da Natureza.

4.4 – ÁREA DE ABRANGÊNCIA

O ordenamento territorial tem por área de abrangência um determinado território, geralmente, uma unidade político-administrativa, por estar relacionado a uma ação própria de Estado, e tem função diferenciada a cada um de seus três níveis hierárquicos, ou seja, o federal, o estadual ou o municipal

Como instrumento de trabalho, em seu conjunto complexo e diversificado de informações, o ordenamento territorial não precisa estar vinculado a uma unidade político-administrativa, embora possa por ela ser utilizado. A área de abrangência, neste caso, se dará de acordo com a área de interesse ou de atuação da organização que gerencia as informações, seja ela governamental ou não-governamental.

Certas regiões foram institucionalizadas, como a Amazônia Legal ou o Vale do Rio São Francisco, por exemplo, a partir da criação de superin-

tendências regionais de desenvolvimento. Suas áreas de abrangência ou extrapolam os limites estaduais e municipais, ou lhes são inferiores, não estabelecendo correspondência rígida com as unidades político-administrativas. Entretanto, as medidas de ordenamento territorial praticadas por estas instituições regionais não constituem um ordenamento independente e, sim, parte do ordenamento territorial da unidade político-administrativa responsável pela sua regulamentação e gestão.

A título de pesquisa, seja por avaliação da situação atual ou análise da evolução histórica, o ordenamento territorial não precisa estar, obrigatoriamente, condicionado a uma unidade político-administrativa, podendo estar vinculado à área de interesse da entidade responsável.

4.5 – UNIDADE DE ESPAÇO TERRITORIAL

Visto que a base de ação do ordenamento territorial é o espaço de um território, a integração da informação dá-se no nível de unidades territoriais de análise. Torna-se interessante conhecer, portanto, em que tipo de unidades territoriais dividir-se-ia a área de abrangência pelo ordenamento. Devido à convergência de variadas espécies de informações espaciais, veiculadas em suas respectivas unidades de espaço, passam estes diferentes tipos de unidade a competir entre si, pela primazia de tornar-se o tipo de unidade de integração básica.

As unidades de normatização, as áreas-meta, correspondem às áreas para as quais estabeleceu-se qualquer tipo de norma, seja um instrumento legal, seja uma medida da administração pública, por meio da qual se infere que uma meta foi traçada para esta área.

As unidades político-administrativas, por definirem um território, geralmente definem o todo do perímetro de uma área de aplicação dos instrumentos do ordenamento territorial, salvo quando se tem uma legislação que se aplica ao todo da unidade, seja ela o município, o estado ou o país,

passando a unidade, neste caso, a corresponder, também, à unidade de normatização. Contudo, as unidades político-administrativas, principalmente aquelas de nível municipal, integram um universo de informações, compondo um completo perfil sobre a Sociedade que ali se encontra em interação com as unidades de normatização.

As unidades antropizadas contêm as informações sobre a ocupação da terra pelo homem, e o uso que dela faz, em que atividades e com que nível tecnológico, dando uma maior precisão espacial às informações da relação Sociedade/Natureza, ou de como determinada Sociedade se apropria da Natureza.

As unidades naturais são importantes porque trazem consigo um conjunto de informações sobre o ambiente terrestre, mesmo que alterado pelo antropismo. Funciona como um corpo, um corpo natural que não perde suas potencialidades e inerências. Com a unidade natural, além dos recursos naturais, é dado conhecer o seu comportamento, permitindo prever suas respostas e o seu impacto diante das atividades humanas.

Com a descrição da importância das três unidades territoriais básicas de informação, tem-se que nenhuma delas atenderia aos requisitos necessários para constituir, por si só, a unidade territorial básica. Ao se pretender conferir eficácia ao ordenamento territorial, torna-se necessária a prática da auto-avaliação da normatização, o que só pode ser feito, integralmente, a partir do cruzamento, em uma só unidade, de ações e resultados que se observam no jogo de relações Normas-Sociedade-Natureza.

Conclui-se, portanto, que as informações a serem integradas a partir de uma unidade de espaço produzido pelas ações da sociedade, formam um conjunto complexo e que a solução estaria em que a unidade territorial básica seria formada de uma agregação de unidades de informação, em que se aliaria a meta estabelecida pela normatização à resposta dos elementos envolvidos, quais sejam a Natureza e a Sociedade. Tem-se, com isto, uma agregação sucessiva.

Primeiramente, obtém-se a unidade ambiental, proveniente da agregação das informações básicas contidas nas unidades natural e antrópica, trabalhando-se assim com a realidade da situação atual do ambiente onde vai se dar a interferência do Estado nas relações Sociedade/Natureza. Em seguida, obtém-se a unidade territorial básica a partir da agregação das unidades ambientais e de normatização.

Não se descartam, contudo, consoante o objetivo de servir de instrumento de apoio ao ordenamento territorial, os diferentes meios de acesso à informação, ao utilizar-se qualquer uma das unidades de espaço, sejam elas básicas ou agregadas. Considerando-se ainda, que estudos e pesquisas, que participam deste conjunto de informações, geram, por sua vez, novas unidades de espaço (aqui denominadas de unidades de estudo) que podem ser acessadas individualmente ou podem ser agregadas a qualquer uma das unidades componentes do conjunto, a depender do interesse da análise ou da forma que se queira emprestar ao dado.

4.6 – FUNCIONAMENTO

Não se obtém, de imediato, todo um conjunto de informações capaz de gerar toda a gama de subsídios, em nível de tomada de decisões em ordenamento territorial. Sua instalação passa por toda uma trajetória que parte de uma implantação básica e vai crescendo progressivamente em volume de dados e sofisticação de suas análises, até atender plenamente seus pressupostos.

Uma relação direta de reciprocidade estabelece-se entre o dado e o fato político-decisório, à medida que a um conjunto de informações medíocre corresponderá, na mesma intensidade, uma falta de interesse político. Contudo, este conjunto de informações em ordenamento territorial, por menor que seja, de construção progressiva, mesmo que, sem um forte apoio, de-

ve manter seu grau de excelência, observando-se e monitorando-se o comportamento e a funcionalidade de seus dados.

4.6.1 – Conjunto básico inicial

Mesmo o caráter básico do conjunto inicial de informações vai variar de acordo com a disponibilidade do dado que se pretende reunir. Em princípio, consistiria do mapeamento ambiental e das informações sobre áreas normatizadas, conjunto mínimo que vai servir de base ao aporte de avaliações e subsídios, obtidos mediante estudos e pesquisas, responsáveis pela existência do conjunto de informações, como um todo.

Ao adotar-se o critério da progressividade no aporte de informações, o caráter básico torna-se maleável, e tem-se início ao conjunto de informações que vai servir de instrumento ao ordenamento territorial, que, por sua vez, imediatamente, servirá de apoio à tomada de decisão. Com isto, podem-se ter informações parciais quanto às áreas normatizadas e quanto ao mapeamento ambiental, formando-se uma base de aporte parcial.

Contudo, para a formação de um conjunto qualquer de informações, deve-se conhecer suas relações, para que se possa dar a entrada dos dados, com coerência, de acordo com as características de seu conteúdo e segundo as necessidades de análise. Para tanto, as ferramentas do planejamento, utilizáveis em qualquer tipo de projeto de trabalho, podem ser aqui, também, aplicadas, garantindo até mesmo a flexibilidade exigida por carregamentos de dados parciais.

Segundo BOS (1977, p. 5-9), os diagramas de estrutura, ou de relação, em seus diferentes métodos, constituem técnicas do planejamento em redes, que foram desenvolvidos por volta de 1957, nos Estados Unidos. Estes tipos de modelos gráficos são utilizados até hoje, disseminados por diferentes variações, em toda sorte de projeto, no intuito de dar conhecimento prévio do trabalho a ser desenvolvido, contribuindo para que se deixe para o passado a prática de gerenciar por “crises”.

Pode-se, então, dispor da composição do conjunto inicial de informações para ordenamento territorial com o auxílio de um diagrama de estrutura (Figura 4.2), tendo-se escolhido a sua representação pelo reiteradamente praticado método de precedência (*PM - Precedence Method*), com o objetivo de melhor ressaltar-se a interdependência dos seus dados básicos. Nele, têm-se representados dados de uso geral, incorporados ao conjunto de informações por sua importância para o ordenamento territorial; também dele constam dados, que há muito vêm sendo elaborados, já num direcionamento para a compreensão e regulação das relações Sociedade/Natureza.

FIGURA 4.2: Aquisição do conjunto inicial de informações. Organizado por J. H. Vilas Boas.

Dentre os dados de uso geral, incorporados ao conjunto de informações básicas ao ordenamento territorial, temos o Mapeamento de Ambientes Naturais e o Mapeamento de Uso da Terra. Ambos há muito vêm sendo empregados pelas suas áreas de interesse: por um lado, os estudos dos fenômenos físico-bióticos da Natureza; por outro, os estudos dos comportamentos de produção da Sociedade. O Mapeamento das Áreas Especiais, como, por exemplo, de áreas indígenas e de áreas de conservação, também, constituem um dado de uso geral que, de simples elemento de bases cartográficas, passa a exercer um relevante papel no conjunto de informações.

Mapeamento dos Ambientes Naturais

A visão sistêmica dos elementos físico-bióticos da natureza significou, realmente, um avanço dos estudos ambientais em direção ao planejamento e ao ordenamento territorial. Esta visão, de início, trouxe a integração dos fortemente setorizados estudos geológicos, geomorfológicos, pedológicos, fitoecológicos e climatológicos, agregando às unidades de mapeamento do ambiente natural, os diferentes fatores que as caracterizam.

Mapeamento de Uso da Terra

Em seguida, compreendeu-se que para a ação do Planejamento torna-se necessário ter uma noção mais exata da área onde está atuando, da realidade de feições com que se apresenta o ambiente naquele momento. Com isto, a visão sistêmica foi além, e os Mapeamentos Ambientais passaram a integrar os mapeamentos do Uso da Terra aos do Ambiente Natural, formando a base de ação do ordenamento territorial, a expressão cartográfica da realidade das relações Sociedade/Natureza.

Contudo, deve ser ressaltado que somente o Mapeamento do Uso da Terra não constitui informação suficiente para subsidiar o Planejamento. Antônio Ceron e Lúcia Gerardi ressaltam bem para a importância de se conhecer os processos do comportamento humano que se refletem nos padrões de uso, ao colocar que:

“Uma das questões de natureza metodológica mais controversas no momento atual diz respeito à necessidade de a Geografia analisar os processos geradores das decisões humanas em detrimento da análise dos padrões ou respostas produzidas pelas decisões. Entre os diversos argumentos favoráveis à análise dos processos destacam-se: 1 – que os processos geradores das decisões humanas são, na realidade, causas capazes de explicar os padrões sendo estes, na realidade, apenas o reflexo dos tipos de decisões tomadas, por exemplo, pelos agricultores e 2 – somente através do conhecimento seguro dos processos se poderá prescrever medidas práticas capazes de corrigir

distorções detectadas, de ordens econômica, social e cultural” (CERON; GERARDI, 1981, p. 108-109).

Ressaltam, ainda, de modo inverso, a influência dos padrões de uso existentes na tomada de decisões:

“Na verdade os processos de decisão geram os padrões espaciais e considerando-os tão-somente como o reflexo das decisões tomadas pelos seres humanos a análise dos padrões não deverá ter um fim em si mesmo mas, ao contrário, ser colocada como etapa da análise do processo, importante para fornecer *inputs* de informação necessárias ao melhor conhecimento desses processos. Se por um lado os processos de decisão criam os padrões ou a forma, esta se constitui numa importante variável capaz de gerar novos processos ou dar continuidade aos processos em curso. Em resumo, padrões e processos interagem numa relação contínua e circular de causa-e-efeito” (op. cit., p. 109).

Contudo, o Planejamento precisa de dados concretos; no caso, não a feição do ambiente, mas a sua resposta à ação do Homem. E isto vai se dar com o estudo de Ecodinâmica, seguido do de Vulnerabilidade Natural, que, por sua vez, se aplicado ao Mapeamento Ambiental, vai dar a Análise da Qualidade Ambiental, radiografia da face da terra em linguagem acessível à compreensão de técnicos de formação diversa.

Podem ser considerados, realmente, como produtos próprios a este conjunto de informações, o Levantamento das Transgressões e o Zoneamento Ecológico-Econômico, pela conotação de seu conteúdo estar relacionado unicamente ao ordenamento territorial.

Mapeamento das Derivações Ambientais e Transgressões Legais

O Levantamento das Transgressões faz um trabalho completo a respeito das áreas sob instrumentos legais, não se limitando apenas às áreas de limites demarcados, imediatamente incorporadas através do Mapeamento de Áreas Especiais; ele abrange também, agora, as áreas sujeitas aos usos específicos. A elaboração deste mapeamento vai depender da conclusão do

Mapeamento de Ambientes Naturais, a partir do qual serão identificadas aquelas áreas definidas por lei para uso especial, de acordo com suas características naturais.

A obtenção de dados provenientes dos mapeamentos Ambientais deve preceder o Mapeamento das Transgressões. Ressalta-se que esses mapeamentos Ambientais são o resultado do cruzamento dos mapeamentos do Ambiente Natural com os do Uso da Terra, e que é a partir da correlação de ambos os dados que se vai determinar se um padrão de uso da terra está incorrendo em qualquer tipo de transgressão, seja sobre áreas especiais, seja sobre áreas de usos específicos.

Com o conjunto básico de informações já se pode delinear para uma determinada área o seu modelo de ordenamento territorial, por meio do qual já se podem fazer as principais análises, apontando-se distorções ou mesmo qualidades, através de diagnósticos que podem representar subsídios do Zoneamento Ecológico-Econômico.

O modelo será tão mais próximo da realidade quanto mais se tenham dados sobre o ordenamento histórico que, através de sua evolução, poderá trazer luz a alguns aspectos da situação atual em que se dá a relação Sociedade/Natureza, a ocupação e o uso da terra. E estes aspectos serão tão mais bem enfocados no modelo quanto mais se obtenham dados de caráter subjetivo sobre o comportamento da Sociedade com relação às formas de apropriação da terra, de produção e de relação com a Natureza.

A estrutura de precedência do dado (Figura 4.2) não deve, contudo, entrar em conflito com o caráter de progressividade da constituição do conjunto de informações, que busca agir de acordo com a disponibilização dos dados. Avaliações, estudos e pesquisas devem ser incorporados à base de aporte de informações, desde os seus estágios mais preliminares, e sempre que estiverem em compatibilidade.

4.6.2 – Análises parciais e integradas das informações

A principal característica de um conjunto de informações que visa atender o ordenamento territorial é a integração da própria informação por

unidade de espaço do território. Esta informação não necessariamente é gerada na mesma instituição que a utiliza. Muitas análises são feitas através de manipulação dos dados encontrados no próprio conjunto; outras, já existentes, são incorporadas por serem julgadas pertinentes, e outras, são encomendadas às instituições mais ligadas ao assunto.

Deve-se, contudo, adotar, por princípio, o critério de seleção de dados e deixar fora do conjunto informações que não venham a ser objeto de análise e nem sirvam de subsídio real à tomada de decisão. Evita-se, com isto, o desperdício de esforços na aquisição dos dados e o congestionamento do conjunto.

O caráter progressivo de formação do conjunto de informações pode ser aqui, nesta fase, empregado mais uma vez, em substituição às práticas muito em uso que apontam para extensos levantamentos de dados. Dentro desta concepção, na aquisição de dados não se faz um levantamento sem que o resultado de uma análise e o seu aproveitamento venham a abrir espaço para novos estudos e para que outras análises se tornem necessárias, com o aumento gradual do grau de profundidade da informação e sua precisão.

Por se tratar de um conjunto de informações para acesso a usuários de disciplinas múltiplas, os resultados finais de análises devem predominar sobre os dados brutos, na origem de seus estudos especializados. Estes dados brutos, vão sendo solicitados, à medida que os estudos vão sendo aprofundados. Desce-se, portanto, o nível de elaboração do dado, com vistas a preservar sua funcionalidade, e a não congestionar o conjunto, o que dificultaria seu gerenciamento.

Algumas análises, mais do que outras, fazem-se necessárias e deve-se, logo, buscar torná-las disponíveis. Mesmo antes que o conjunto de informações adquira um aspecto complexo e, altamente elaborado, encontram-se entre as análises fundamentais, aquelas que abordem as condições em que se vai dar a relação Sociedade/Natureza. Incluem-se entre estas, as análises do tipo sustentabilidade ecológica e zoneamento ecológico-econômico.

Por outro lado, não se deve ficar restrito às análises que porventura venham a ser estabelecidas como ideais e únicas. Devem-se desenvolver mecanismos de levantamento dos inúmeros estudos existentes e de validação daquelas análises que se julguem indicadoras de subsídio e formar um quadro realista em que se basear para a tomada de decisão. Existem muitos estudos que desenvolveram diferentes metodologias, e chegaram a interessantes resultados, mas que, todavia, encontram-se esquecidos em bibliotecas.

Este mesmo mecanismo de validação de análises a serem incorporadas como subsídio ao ordenamento territorial deve ter acesso integral às metodologias empregadas, e confrontar os dados que foram agregados com os resultados que foram alcançados, no intuito de avaliar se, realmente, os diagnósticos apresentados nestes estudos correspondem à realidade. Com o recurso do Geoprocessamento, por vezes, agregam-se muitos dados, alguns deles sem aderência, e chega-se a índices, muitas vezes, esdrúxulos, imputando-se-lhes significados impróprios. O mecanismo de verificação dos resultados, mesmo que implique em viagens ao local estudado se faz necessário, antes que se passe adiante, principalmente, para evitar-se o encaminhamento de informações incompletas ou mesmo incorretas para as esferas de tomada de decisão.

4.6.3 – Atividades de apoio

A formação do conjunto de informações, como instrumento de trabalho do ordenamento territorial, após sua estruturação inicial, vai depender, para sua evolução em volume de dados e em complexidade, de uma série de acordos a serem celebrados com instituições especializadas em determinadas atividades. Com o trabalho isolado incorre-se, logo, na disfunção da instituição encarregada da administração das informações, e no desperdício de recursos, em face da duplicidade de esforços.

Critérios de avaliação devem ser estabelecidos em conjunto com instituições governamentais e não-governamentais, para acompanhar os resultados obtidos em áreas-meta com relação à aplicação de normas estabelecidas pelo ordenamento territorial. Parâmetros-alarme seriam determinados,

identificando-se áreas de alerta e observação intensiva, podendo-se desencadear a solicitação de novas análises e novos procedimentos. Essas instituições especializadas em avaliação, sinalizariam para áreas sem qualquer tipo de normatização e/ou para práticas de uso da terra que devessem ser alvo de alguma forma de intervenção.

A ação das instituições de avaliação não se faria somente em função das respostas do ambiente, apontando quais medidas tiveram êxito e quais fracassaram; a avaliação também seria feita sobre as instituições encarregadas da execução do ordenamento territorial, seja através da fiscalização do cumprimento de normas, seja através do desenvolvimento de programas de ação governamental. Com base em seu desempenho seriam apontadas falhas de atuação, omissões e, também, aquelas ações consideradas eficientes.

Com este propósito de se formar um conjunto de informações baseadas na auto-avaliação, torna-se necessário, para uma correta aferição de resultados, que seja registrado o estágio atual, a marca 0 (zero), a partir da qual se dá a avaliação. Acrescentando-se aos dados de situação, função e meta os dados sobre as medidas adotadas e suas reconsiderações, tem-se o acompanhamento de unidade de espaço do território.

A atualização de dados é fundamental para a manutenção da funcionalidade e, mesmo, credibilidade do conjunto de dados. O tipo de dado mais sensível ao processo de atualização está relacionado às atividades antrópicas, não só quanto à ocupação do solo, como também quanto às formas de sua utilização e suas práticas.

A dinâmica da ocupação humana é vital para ordenamento territorial de países novos, onde se tenham grandes vazios. Prever avanços indesejáveis, conhecendo-se suas tendências de expansão, passa pela análise de séries temporais de dados, que não tenham um intervalo muito grande entre si. Este intervalo de atualização do levantamento de uso da terra deve ser estabelecido em conjunto com as instituições especializadas, assim como devem ser estabelecidos os critérios metodológicos a serem utilizados no mapeamento.

Estudos, pesquisas, levantamentos e diagnósticos podem ser solicitados às instituições indicadas, dentro da mesma filosofia de trabalho integrado, sempre que assim for exigido para completar o quadro da situação, sem contudo congestionar, desnecessariamente, o conjunto de informações.

Aqui, mais uma vez, o cuidado com a metodologia empregada deve estar presente. Os mecanismos de avaliação metodológica devem atuar não só com relação aos estudos prontos, como também, de forma preventiva, ao serem encomendados serviços a outras instituições. A metodologia deve ser antes discutida e sua sistemática de trabalho clarificada, averiguando-se possíveis critérios, parâmetros ou índices a serem utilizados. A contrapartida técnica pode ser uma solução, quando técnicos das instituições envolvidas, contratante e contratadas, trabalham em conjunto, com repasse do conhecimento na aplicação da metodologia e emprego de tecnologias.

A implantação de um conjunto de informações, sua manutenção e o seu funcionamento como instrumento do ordenamento territorial, baseado na captação externa de dados, em um processo constante de auto-avaliação da aplicação ou não de medidas governamentais, só se obtém se houver um forte respaldo político, garantindo o provimento de recursos e exigindo a integração das instituições.

4.7 – INFORMATIZAÇÃO

O volume de dados que pode vir a ser reunido numa plataforma de trabalho desta espécie, e que são sempre referenciados a uma unidade espacial, é muito grande. São dados referentes ao espaço geográfico, às áreas normatizadas, áreas que sofreram algum tipo de avaliação ou estudo e, por fim, áreas resultantes de alguma análise de dados.

Com isto, tanto pode-se partir para a generalização da informação quanto para o específico, reunindo-se um dossiê completo de uma pequena

área, que seria a unidade territorial mínima, resultado da superposição de todos os dados existentes a seu respeito.

Pode-se até fazer um paralelo entre esta unidade territorial mínima e o elenco de informações a ela associado, com o caráter monográfico, segundo concebeu Hartshorne, associando à idéia de excepcionalidade do conceito de lugar na Geografia. Faissol ressalta em Hartshorne que...

“... quanto maior a complexidade dos fenômenos incluídos num segmento cujas variações espaciais estejam sendo estudadas, mais temos que restringir e estreitar, por subdivisão, em áreas menores e quase homogêneas, a área de variação. O completo complexo da Geografia pode ser estudado em apenas um ponto” (HARTSHORNE, 1959, p. 121 apud FAISSOL, 1972, p. 148).

Os ambientes informatizados apresentam-se, hoje, como solução ideal para armazenamento, manutenção, atualização e busca, mesmo que com grandes volumes de dados. Com a Informática, as perspectivas metodológicas alteram-se, induzindo-se a que sejam adotadas sistemáticas de trabalho contínuo, em substituição àqueles projetos que sempre tiveram um tempo determinado, que se sucedem, espasmodicamente, encerrando-se sempre após haverem percorrido um caminho de início, meio e fim. A Informática, ao facilitar operações com dados armazenados, revolucionou a concepção de muitos projetos que passaram a considerar os processos de alimentação contínua em suas metodologias e sistemáticas.

O ordenamento territorial, que tem nos mapas seu principal meio de apresentação e sua principal ferramenta de trabalho, esbarra justamente aí, na dinâmica do desenvolvimento de suas atividades, limitando-se sempre a um mapa que é um elemento estático, cuja atualização e reimpressão implica moroso e ônus financeiro. A evolução da Informática e o advento da Cartografia Automatizada trouxeram novas possibilidades de aplicação analítica, principalmente com a disseminação do uso dos sistemas de informações geográficas (SIG), excelentes ambientes digitais, em torno dos quais se pode organizar toda uma plataforma de trabalho.

Essa plataforma de trabalho pode ser útil ao ordenamento territorial, não só com respeito à atualização de dados, como também na geração de mapas aplicados, que traduzem, no seu conteúdo, respostas a questões específicas, mediante do cruzamento de dados armazenados no sistema. Encarados dentro desta concepção, os sistemas de informação geográfica passaram, recentemente, a ser considerados, ou a abrigar, sistemas de apoio à decisão espacial (SADE), onde, além da base de dados gráficos e alfanuméricos, passa-se a dar maior ênfase aos seus módulos de funções e operações de manipulação de dados e à criação de rotinas de procedimentos.

Dentro deste estágio atual de desenvolvimento dos recursos técnicos, o ordenamento territorial ganha muito porque, através destes bancos de dados especiais, em que se tem a interação entre os dados alfanuméricos e sua correspondente representação gráfica, dá-se mais facilmente a visualização para cada unidade de espaço, no que ela tem de informação, ou em propostas ou já normatizado. Pode-se, também, trabalhar mais facilmente o inverso, quando se tem não uma unidade apenas e o conjunto de informações a seu respeito, mas toda a área de atuação e a apresentação de conjuntos parciais de informação, evitando-se assim mapas com grande volume de dados e, por isto mesmo, de difícil interpretação.

Vencidos os impedimentos tecnológicos que dificultam o uso e a disposição da informação, resta ou à qualidade de conteúdo e significância das análises, ou à funcionalidade institucional, a responsabilidade pelo não desenvolvimento do ordenamento territorial como instrumento de trabalho à serviço do Planejamento, no processo de tomada decisão.

A EMBRAPA, já em 1990, quando realizou o zoneamento agroecológico do Estado de Tocantins (EMBRAPA, 1990, p. 2), e tendo utilizado como instrumento de trabalho um sistema de informações geográficas, na verdade, estava abrindo a proposta de um sistema que servisse de apoio ao ordenamento territorial. Estava implícito aí, não só a execução do trabalho, mas seu acompanhamento permanente, que permitiria, graças ao armazena-

mento de informações básicas, a análise constante da ação da dinâmica social sobre o meio:

“... marca o início de uma nova abordagem na avaliação dos impactos ambientais, visto que as informações que compõem o banco de dados podem ser facilmente atualizados ou manipulados de forma a possibilitar, por exemplo, a composição de cenários hipotéticos (expressos no formato de tabelas, gráficos ou mapas) que traduzam o tipo de alteração provocada no ambiente em decorrência da simulação de um distúrbio qualquer” (op. cit., p. 2).

A criação de um sistema de apoio ao ordenamento territorial, em ambiente informatizado, constitui, sem dúvida, a melhor alternativa para dar início a este impasse, organizando-se os dados e dando-se início ao sistema analítico que irá ou dar suporte ao poder decisório, ou irá permitir que a Sociedade organizada, mas não-oficial, esteja instrumentalizada para exercer sua força reivindicatória junto ao poder decisório.

4.7.1 – Sistemas de apoio à decisão espacial

Segundo Johnson, o SADE pode ser definido como...

“... um sistema interativo que proporciona ao usuário acesso fácil a modelos decisórios e dados a fim de dar apoio a atividades de tomadas de decisões semi-estruturadas ou não-estruturadas” (JOHNSON, 1986 apud CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 166).

Um SADE não só comporta um sistema especialista para atender uma demanda específica, uma análise, baseada em um modelo de suporte à decisão, como também pode atender a questões variadas, aproximando-se das funções originais de um SIG. E é nesta categoria que se enquadraria o proposto sistema de apoio ao ordenamento territorial, um SIG, com características de um sistema de apoio à decisão espacial.

Antônio Christofolletti cita uma experiência na Romênia, descrita por MANESCU et al. (1996 apud CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 167), que bem se encaixa aqui. Desenvolvido desde 1992, o sistema de informações tem por objetivo servir de instrumento às tomadas de decisão, para manejo e

proteção ambiental. Em processo de contínuo aperfeiçoamento, suas informações são georreferenciadas, podendo, inclusive, estar dispostas em séries temporais; o sistema associa, através do SIG, o banco de dados aos programas de modelagem (Figura 4.3).

FIGURA 4.3: Sistema de apoio à decisão espacial (MANESCU et al., 1996 apud CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 167).

CAPÍTULO 5

SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL

A entrada dos dados necessários ao ordenamento territorial, sua recuperação, conjugação, e manipulação sob a forma de análises, bem como a liberação dos resultados, precisam de uma plataforma de trabalho em que se estabeleça um sistema integrador destas múltiplas funções, e que compreenda a todas as atividades envolvidas e suas relações, sejam elas informatizadas ou não.

Para se dar início à construção de um sistema, parte-se do desenho de um modelo, uma proposta, para que seja avaliada e aceita. Mesmo com o sistema implantado, o modelo nos oferece uma visão integrada do seu conjunto, e, ainda, pode ser utilizado para situar um dado, estudar a entrada de uma nova informação, ou programar a rotina de uma simples consulta ou uma elaborada análise.

Aceita a proposta do modelo, parte-se para o seu detalhamento, de forma progressiva; somente aquelas partes que tenham um interesse imediato são aplicadas a um projeto experimental. O processo de avaliação do modelo é constante, sendo feitas correções durante toda a fase de implantação, e por toda a vida útil do sistema, passando aí a ser considerado, mais como um refinamento de sua estrutura e processos.

Parte-se do desenho de um modelo que traga somente a essência de seu conteúdo e funcionamento, o modelo essencial, sem adentrar nos aspectos relacionados à sua implantação física. Com isto, o modelo se torna mais independente, escapando às alterações quanto à preferência por equipamentos e aplicativos, podendo, por isto, ser reproduzido em quaisquer plataformas de trabalho, em suas diferentes configurações.

Segundo Edward Yourdon,

“O modelo essencial do sistema indica o que o sistema deve fazer para satisfazer os requisitos do usuário, mencionando o mínimo possível (de preferência nada) sobre como o sistema será implementa-

do” (YOURDON, 1992, p. 397).

Ainda, segundo YOURDON (op. cit., p. 399 e 400), o modelo essencial é composto por dois principais componentes: o modelo ambiental e o modelo comportamental. O primeiro define a “fronteira” entre o sistema e o resto do mundo, isto é, o ambiente onde reside o sistema, sua parte exterior, por isso mesmo, ambiental. O modelo comportamental descreve o comportamento do interior do sistema, necessário para interagir com sucesso com o ambiente.

O presente capítulo vai ser dedicado, inteiramente, à modelagem essencial do sistema, cuja ótica de trabalho foi estabelecida no capítulo anterior, Capítulo 4, para uma plataforma de informações de apoio ao ordenamento territorial.

Primeiramente, far-se-á a modelagem ambiental, utilizando-se, neste momento, de ferramentas de análise apropriadas, quais sejam, a declaração de objetivos, o diagrama de contexto (DC) e a lista de eventos. Segundo Yourdon, definem-se, assim, as interfaces entre o sistema e o ambiente. É, fundamentalmente, importante...

“...conhecer que informações penetram no sistema provenientes do ambiente externo, e devemos conhecer que informações que o sistema produz como saídas para serem transmitidas ao ambiente externo” (op. cit., p. 410).

Numa fase seguinte, passa-se à modelagem comportamental, em que se tem a dissecação das funções internas básicas do sistema, seu conteúdo e suas relações. Utilizam-se, neste momento, de duas outras ferramentas, o diagrama de fluxo de dados (DFD) e o diagrama entidade-relacionamento (DER).

5.1 - DIAGRAMA DE CONTEXTO

Dentro da perspectiva do modelo ambiental, em que se vai estabelecer os limites entre o sistema e o ambiente externo, o diagrama de contexto

vai permitir a visualização dos eventos que o acionam, dos dados de entrada e saída, dos depósitos de dados e agentes externos, tudo que esteja no ambiente, fora do sistema, mas por ele utilizado. Neste momento, o sistema, na sua parte interna, permanece fechado, constituindo, no entanto, etapa imprescindível a sua definição através de uma declaração de objetivos.

A declaração de objetivos, embora sucinta, deve ser clara e vai estabelecer as linhas mestras do sistema como um todo. Característica própria ao processo de construção de um sistema, quando todas as suas etapas devem ser constantemente reavaliadas, a declaração de objetivos, embora definida segundo necessidades preestabelecidas, também deve passar por estas reavaliações. Mesmo depois de implantado, o sistema é passível de alterações, em um serviço de manutenção que visa preservar a sua continuidade, seja por correções, seja por ajustes, e, neste caso, a sua declaração de objetivos, também deve ser alterada.

O ordenamento territorial, visto que não constitui um dado estático e sim dinâmico, se apresentado sob a forma de um sistema, deve trazer suas principais funções de gerenciamento de informações espaciais, com vistas a subsidiar órgãos de planejamento a direcionar corretamente a utilização do território. O sistema de apoio ao ordenamento territorial apresenta, então, em seu modelo ambiental, uma declaração de objetivos (Figura 5.1) que...

Tem por propósito instrumentalizar o ordenamento territorial, viabilizando o desempenho de suas funções, seja pela disponibilização de todo um conjunto de informações espaciais, seja pela capacitação de uma dinâmica própria, baseada em mecanismos de análise, acompanhamento e controle, como condições básicas para servir como estrutura de apoio a órgãos de planejamento.

FIGURA 5.1: Declaração de objetivos. Organizado por J. H. Vilas Boas.

no sistema e o que dele sai” (op. cit., p. 156).

No caso, o sistema de apoio ao ordenamento territorial estabelece comunicações com cinco agentes externos, em sua representação retangular, sendo que em dois momentos esta comunicação se faz por meio de depósito de dados, aqui representados por linhas paralelas. As comunicações se fazem por meio de fluxos de dados, representados por indicadores direcionados, que informam também os eventos a eles associados.

A principal ligação do sistema de apoio ao ordenamento territorial dá-se com os órgãos de planejamento, ou apenas um, onde, possivelmente, a plataforma de trabalho estará instalada. Este agente externo recebe a síntese do sistema, que é liberada através de Relatórios de apoio à decisão espacial, após processamento interno dos dados nele armazenados, segundo tipos de análises diversas. Em contrapartida, os órgãos de planejamento dão entrada no sistema de Instrumentos de ordenamento territorial, que podem consistir de medidas, normas ou quaisquer metas estabelecidas não só para um território, como também para o uso do solo, ou um ambiente natural.

A tarefa de maior cuidado ao se elaborar o diagrama de contexto é separar o que se fará dentro do sistema e o que será feito por outros sistemas, ou o que já se encontra pronto em outras entidades. É por isto que muitas vezes a declaração de objetivos é alterada, tendo em vista a compreensão de que muitas atividades caberiam melhor se realizadas em outros sistemas independentes, que passariam a ser representados como agentes externos, com sua forma retangular no diagrama. O sistema de apoio ao ordenamento territorial utiliza-se de dois outros sistemas que desempenham atividades bem próprias; se estivessem todos incorporados num só sistema, transformar-se-iam num sistema muito complexo, de atividades desempenhadas em diferentes órgãos, o que dificultaria sua implantação e administração.

O Sistema Ambiental é um destes dois sistemas de funcionamento paralelo e sua existência é fundamental para o sistema de apoio ao ordenamento territorial. Aquele abastece o depósito de dados, aqui denominado Banco de Informações Espaciais Básicas, onde se encontram ar-

mazenadas as unidades de mapeamento, Unidades do espaço geográfico com suas características estruturais e dinâmicas, referentes tanto ao ambiente natural quanto ao transformado pela sociedade humana. O sistema de apoio ao ordenamento territorial utiliza-se das atualizações feitas no espaço geográfico decorrentes das mudanças no uso do solo, por meio do fluxo Unidades atualizadas de uso da terra.

O outro sistema colocado como agente externo, desempenhando funções de interesse do sistema de apoio ao ordenamento territorial, é o Sistema de Avaliação. Como simplesmente ordenar e fazer planos pode não levar a lugar algum, torna-se imprescindível que o sistema tenha acesso às avaliações dos sucessos e insucessos alcançados nos territórios normatizados. Estes Relatórios de desempenho ambiental dariam entrada no sistema a partir de um depósito de dados externos, denominado aqui de Banco de Desempenhos Ambientais, e teriam por função dar a medida do progresso ou do retrocesso da qualidade ambiental, a partir de instrumentos de planejamento e ordenamento que estejam em ação. Como estas avaliações chegam a adquirir um caráter fiscalizador de ações ou omissões de órgãos responsáveis, este sistema deve estar implantado em um órgão público e seus relatórios devem ter caráter oficial.

Órgãos de pesquisa ambiental e órgãos normatizadores também constituem agentes que fazem parte do ambiente externo de contato com o sistema de apoio ao ordenamento territorial. Como órgãos normatizadores são compreendidas aquelas entidades do poder legislativo a nível federal, estadual e municipal, incluindo-se aí órgãos públicos que estabeleçam programas de ação de desenvolvimento ou de controle, que tenham relação com o espaço. Todos estes Instrumentos de ordenamento territorial são introduzidos no sistema, juntamente com aqueles provenientes dos órgãos de planejamento, para que se tenha conhecimento de quais normas estejam em vigor e em quais áreas do território nacional.

Dos órgãos de pesquisa ambiental são avaliados seus estudos nas suas mais variadas formas, sejam eles diagnósticos, projeções, pro-

postas ou, até mesmo, sugestões; e, sempre que estes dados estejam relacionados ao espaço, dão entrada no sistema como Subsídios ao ordenamento territorial. Estes estudos podem partir da área governamental ou não-governamental.

O sistema de apoio ao ordenamento territorial, apoiado assim nesta vasta coleção de dados, deve ser capaz de gerar Relatórios de apoio à decisão espacial, importando elementos de todos os outros sistemas e de diversas fontes de dados, em termos de área, de áreas-meta.

Concluído o diagrama de contexto, ainda devem ser verificados, dentro do modelo ambiental, os fluxos de entrada e saída do sistema, desenhados no diagrama de contexto. Elabora-se uma lista de eventos que, de alguma forma, venham a desencadear o seu funcionamento, isto é, a ativação de um daqueles processos previstos na declaração de objetivos. Da lista de eventos do sistema de apoio ao ordenamento territorial (Figura 5.3), somente constam, no presente estágio de modelização, eventos de fluxo de dados (F). Os eventos temporais (T), que ocorrem a prazos determinados, bem como os eventos de controle (C), que se ativam quanto são atingidos determinados valores, carecem ainda da determinação de necessidade e especificação dos respectivos parâmetros por parte do órgão que deseje implantar o sistema.

Número	Descrição do evento
1	entrada de Unidades do espaço geográfico. (F)
2	entrada de Unidades atualizadas de uso da terra. (F)
3	entrada de Instrumentos de ordenamento territorial. (F)
4	entrada de Subsídios ao ordenamento territorial. (F)
5	entrada de Relatórios de desempenho ambiental. (F)
6	saída de Relatórios de apoio à decisão espacial. (F)

FIGURA 5.3 – Lista de eventos. Organizado por J. H. Vilas Boas.

5.2 - DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS

Em uma etapa adiante do diagrama de contexto, concluindo-se a modelagem ambiental, que traça os limites do sistema e analisa suas relações externas, tem-se o diagrama de fluxo de dados (DFD), que já constitui uma modelagem comportamental, preocupando-se agora com o conteúdo do sistema e suas relações internas.

Segundo PAGE-JONES (1988, p. 382), um diagrama de fluxo de dados seria uma ferramenta gráfica utilizada para detectar as partições de um sistema. Esta, que seria a principal ferramenta da análise estruturada, consiste da representação, em rede,

“...de um sistema, e mostra os componentes ativos do sistema e as interfaces de dados entre eles. Ele também é informalmente conhecido como Gráfico de Bolha (*Bubble Chart*), já que é constituído por pequenos círculos que lembram bolhas” (op. cit., p. 66).

O diagrama de fluxo de dados, em seu nível inicial, conhecido por nível 0 (zero), DFD-0, irá abrir o sistema que se encontrava anteriormente fechado, no diagrama de contexto, em uma circunferência, ou “bolha”, e exibirá seus subsistemas, depósitos e fluxos de dados, todos internos. Estes subsistemas, por sua vez, irão sendo abertos em novos subsistemas e novos depósitos e fluxos de dados, à medida que se vai aumentando o nível de detalhamento do diagrama de fluxo de dados, cujo grau será indicado pelos níveis DFD-1, DFD-2, DFD-3, etc.

Será empregada aqui para o detalhamento do diagrama de fluxo de dados, a abordagem de subdivisão de eventos, conforme colocada por MCMENAMIN & PALMER (1984 apud YOURDON, 1992, p. 440), que procura identificar respostas a eventos, abrindo, com isso, novos subsistemas. Em um primeiro nível de detalhe, no DFD-0, os subsistemas são bem abrangentes, e cada um corresponde a um evento externo relacionado na lista de eventos, e indicado, graficamente, no diagrama de contexto.

Os subsistemas, tal qual os sistemas, são representados por circunferências, e correspondem aos processos que seriam responsáveis, dentro

do sistema, pelo atendimento a eventos externos. Os depósitos de dados internos são igualmente representados por linhas paralelas e os fluxos de dados por indicadores direcionados.

O diagrama de fluxo de dados inicial, DFD-0, do sistema de apoio ao ordenamento territorial (Figura 5.4) contém seis subsistemas, e seus cinco depósitos de dados comporiam um banco de dados gráfico-interativo que teria por objetivo reunir toda sorte de informações territoriais. O carregamento do sistema pode ter início pela ativação do Subsistema 1 e seu processo Introduzir Unidades do Espaço Geográfico. Estas unidades de mapeamento são geradas em ambiente externo ao sistema, e, por meio do Subsistema 1, têm seu respectivo armazenamento na Base Geográfica, um dos cinco depósitos de dados do Banco de Informações Territoriais.

Com a Base Geográfica, formada pela conjugação das bases natural e antrópica, cada unidade de mapeamento tem uma resposta diferente na paisagem. As Unidades naturais, praticamente estáveis, mesmo que já descaracterizadas pelo antropismo, contribuem com o aspecto do comportamento estrutural da paisagem; quanto às unidades antrópicas, bastante instáveis, já se têm representadas suas atitudes. À medida que os meios de cartografar a infra-estrutura social evoluem, refina-se a Unidade do espaço geográfico, em direção à representação da realidade da paisagem, em todos os seus aspectos.

De funcionamento paralelo ao Subsistema 1, o Subsistema 2, responsável pelo processo Atualizar Unidades do Espaço Geográfico, vai manter a Base Geográfica atualizada sempre que houver novos mapeamentos de uso da terra ou alterações na estrutura social. A entrada de dados atualizados do espaço geográfico tem caráter eventual, para serem agregados ao Sistema Ambiental e, em seguida, repassados ao sistema de apoio ao ordenamento territorial. Com o fortalecimento político-decisório do sistema de apoio ao ordenamento territorial, esses dados poderão ser gerados periodicamente, passando este evento a constituir um evento temporal. Ressalte-se que as Unidades do espaço geográfico não devem ser alteradas como um todo, visto que os dados referentes ao ambiente natural man-

têm-se; no entanto, elas poder ser corrigidas, quando se verificar qualquer imprecisão.

FIGURA 5.4 – Diagrama de fluxo de dados, nível 0. Organizado por J. H. Vilas Boas.

O Subsistema 3 é que vai caracterizar o todo como um sistema de apoio ao ordenamento territorial. Através do processo Compilar Instrumentos, os fluxos de dados Instrumentos de ordenamento territorial, provenientes tanto dos órgãos normatizadores, quanto do órgão de planejamento no qual o sistema está implantado, serão assentados sobre a Base Geográfica e a partir daí passa-se a ter a Base Territorial. Com estes dados armazenados, já se tem um sistema de apoio ao ordenamento territorial funcionando, apto a atender a solicitações, mediante simples consulta e a proporcionar ao usuário uma visualização integrada da situação real do espaço e do que se tem normatizado.

Para conferir mais substância ao sistema de apoio ao ordenamento territorial, três outros subsistemas foram introduzidos, quais sejam Compilar Subsídios, Registrar Avaliações e Analisar Dados. A Base de Subsídios faz parte do Banco de Informações Territoriais, e é composta de dados que dão entrada no sistema, via processo de compilação, realizado no Subsistema 4, sobre os dados da Base Geográfica. Ao subsistema 4 foram aportados Subsídios ao ordenamento territorial, extraídos de estudos efetuados por órgãos de pesquisa, em ambiente externo ao sistema. Aqueles subsídios podem identificar áreas-problema, e/ou situações que careçam de alguma forma nova de intervenção.

Os Relatórios de desempenho ambiental são registrados no Subsistema 5 e relacionados aos dados da Base Territorial, e passam a compor uma Base de Avaliações, a qual integra, também, o Banco de Informações Territoriais. Só é avaliada a evolução dos ambientes sob normatização ou a eficácia de medidas implantadas em áreas-meta, ou, mesmo, o desempenho de órgãos responsáveis ou fiscalizadores. Avaliações em áreas não-normatizadas constituem estudos cujas observações entram como Subsídios ao ordenamento territorial.

Por último, o Subsistema 6, Analisar Dados, concentraria todos os meios de interface com o usuário, generalizando a saída de dados, seus produtos gerados, sob a forma de Relatórios de apoio à decisão es-

pacial. Contudo, é no Subsistema 6 que se situam os instrumentos de análise em geoprocessamento, cujas rotinas seriam desenvolvidas com a implementação do sistema, com o surgimento de novas necessidades e de novas perguntas, num processo contínuo de desenvolvimento. Em uma Base de Apoio ao Ordenamento Territorial seriam armazenados os novos dados gerados, internamente, no sistema, e esta base de dados, como pertence ao Banco de Informações Territoriais, tem seus dados reaproveitados pelo sistema, no intuito de preservar o principal objetivo do sistema de apoio ao ordenamento territorial, qual seja o de dispor de toda informação relativa ao espaço geográfico. Neste Subsistema 6, ter-se-ia o volume maior de consultas, já que aí se encontrariam as unidades territoriais mínimas, obtidas com o uso máximo de superposição de unidades de mapeamento, sejam elas advindas do espaço geográfico ou territorial normatizado, sejam elas oriundas de uma avaliação, um estudo ou uma análise.

5.3 - DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO

Dentro, ainda, da modelagem comportamental, além da construção do diagrama de fluxo de dados, quando se estuda a parte dinâmica de um sistema de banco de dados, procede-se à construção do diagrama entidade-relacionamento, por meio do qual se esboça a sua parte estrutural-lógica.

O diagrama entidade-relacionamento, ao se ocupar do armazenamento dos dados no sistema, diferencia-se do diagrama de fluxo de dados, que define as funções a serem realizadas pelo sistema. Isto fica bem claro em Edward Yourdon, quando afirma que o DER...

“...é um modelo em rede que descreve a diagramação dos dados armazenados de um sistema em alto nível de abstração. Ele é inteiramente diferente de um diagrama de fluxo de dados que modela as funções executadas por um sistema” (YOURDON, 1992, p. 289 e 290).

Para a elaboração de um diagrama entidade-relacionamento, esta-

belecem-se as entidades de armazenamento que irão constituir o banco de dados do sistema, definindo-se o conteúdo de cada uma delas, ao estipularem-se seus atributos; são definidos, também, os relacionamentos entre entidades de armazenamento que irão permitir uma eficaz recuperação de dados.

As entidades armazenam os dados por tipo de informação. Um banco de dados não armazena seus dados de forma desordenada; ao contrário, faz uma separação por tipos de informação e, de forma organizada, separa um tipo de informação para cada entidade, a qual conterá ocorrências e parâmetros.

Cada entidade tem suas ocorrências que correspondem às variações daquele tipo de informação que está sendo armazenado. As ocorrências, geralmente, são numeradas, como forma de individualizar o seu registro.

Para se conhecerem as características de cada ocorrência armazenada na entidade, são utilizados os “campos” de informação. Cada “campo” de informação corresponderia, portanto, a um atributo da entidade de armazenamento. Um tipo de informação que exija uma descrição extensa de cada uma de suas variações, ou seja, de cada uma de suas ocorrências, implicaria, diretamente, numa entidade com muitos “campos” de informação, isto é, com muitos atributos.

As relações entre entidades são estabelecidas de acordo com a afinidade ou dependência existentes entre tipos de informação nelas armazenados. A partir de uma afinidade forte ou fraca, seja por uma dependência estreita e direta, seja por uma dependência distante e indireta, há o interesse claro de efetivar uma agregação de dados que vem implícita em toda relação entre entidades de armazenamento. Em um banco de dados geográfico, as relações entre entidades mais comuns são aquelas que trazem uma dependência hierárquica de uma classificação taxonômica. Também, são comuns aquelas que trazem uma simples dependência de pertinência, e que relaciona as “manchas” de mapeamento (polígonos) à sua descrição correspondente na legenda (unidade de mapeamento).

5.3.1 – Entidades de ligação gráfica

Um sistema especial de banco de dados, do tipo gráfico-

interativo, traz, como principal particularidade, a ligação entre a sua comum parte alfanumérica e a sua peculiar parte gráfica, a qual, com isto, lhe garante a especificidade. Num sistema de banco de dados gráfico-interativo do tipo geográfico, como qualquer outro do tipo cartográfico, a parte gráfica é constituída por mapas digitais.

São, portanto, os elementos cartográficos contidos em um mapa digital, que são associados a informações alfanuméricas contidas no banco de dados. Esses elementos, por mais variadas informações que contenham, restringem-se a apenas três tipos de elemento: a célula, para as informações pontuais; a linha, para as informações lineares; e o polígono, para as informações areais.

Destes três elementos cartográficos, a célula e o polígono são os principais portadores de informações. A célula representa não só os núcleos urbanos, como também os mais diferentes pontos amostrais, podendo situar um grande número de informações, que variam de um posto pluviométrico ao registro de uma simples observação. Já o polígono é a representação das unidades de mapeamento. As linhas, embora menos significativas do ponto de vista informacional, representam, por exemplo, rios e estradas e assumem importância quando tratadas em cálculos de rede.

Adquirem importância as entidades de ligação existentes em um banco de dados, ou sejam as entidades-célula, as entidades-linha e as entidades-polígono, que têm por função associar uma ocorrência encontrada em um arquivo gráfico digital a uma ocorrência alfanumérica correspondente, dentro do banco de dados.

A conexão entre os elementos cartográficos no arquivo gráfico e as entidades de ligação residentes no banco de dados se faz através de números identificadores, chamados, por exemplo, de centróides, rótulos ou códigos, e que são automaticamente designados pelo computador para cada elemento. À entidade de ligação basta conter o identificador do elemento cartográfico e o número da ocorrência no banco de dados, para que se estabeleça a ligação entre o elemento no mapa e o seu conteúdo de informações.

As unidades de mapeamento – muito referidas até aqui, no dia-

grama de contexto e no diagrama de fluxo de dados, para designar os mapas que dão entrada no sistema de apoio ao ordenamento territorial – passam a ser decompostas no diagrama entidade-relacionamento, em unidades, propriamente ditas, e polígonos.

Para o entendimento funcional do sistema, basta saber, genericamente, que há um fluxo de unidades de mapeamento; já para se estabelecer a forma como se vai dar o armazenamento de dados destas unidades de mapeamento, torna-se necessário esclarecer que a ligação ao mapa digital se fará através das simples entidades-polígonos, e que as informações que lhes são referentes ficarão depositadas em entidades próprias, uma para cada tipo de unidade de mapeamento.

A partir do desenho ilustrativo da Figura 5.5, pode ser melhor visualizada esta conexão, em que VILAS BOAS (1996, p. 129) fez uso de algo semelhante à modelagem de dados georrelacional, conforme apresentada por CALIJURI & ROHM (1994, p. 14-15).

FIGURA 5.5: Ligação de mapeamento digital ao banco de dados. Exemplo da baía de Sepetiba, Rio de Janeiro (VILAS BOAS, 1996, p. 129).

Na Figura 5.5, tem-se um exemplo de um banco de dados em dBASE (arquivos de extensão *DBF – Data Base File*) associado ao sistema de informações geográficas SITIM/SGI. A conexão se dá por meio das ocorrências relativas às legendas das unidades de mapeamento (unidade de vegetação, unidade de vegetação antropizada, unidade de área urbana) que se associam aos rótulos dos arquivos das entidades-polígonos (...POLI.DBF). Com esta operação faz-se a transposição das informações do banco de dados para o SIG e vice-versa.

5.3.2 – Formação dos Polígonos de apoio ao ordenamento territorial

Em função da complexidade de um sistema do porte daquele de apoio ao ordenamento territorial, uma grande quantidade de entidades e suas relações são geradas. Seria confuso apresentar o diagrama entidade-relacionamento, integralmente, aqui, neste momento. Além disso não é necessário construir todo o diagrama de imediato e sim à medida que seu projeto de implantação for evoluindo. Seria, contudo, interessante apresentar a sua parte central, justamente, a que integra, a partir de um somatório sucessivo das entidades-polígono, todo o banco de dados (Figura 5.6). A partir da visão do polígono pode-se compreender a formação da unidade territorial mínima do sistema, a qual, por sua vez, contém o número de informações máximo.

Num diagrama entidade-relacionamento, as entidades são representadas por retângulos e os relacionamentos entre entidades, por losangos. No diagrama aqui apresentado aparece ainda uma relação especial de pertinência entre entidades que é representada pela ponteira de uma seta, utilizada, normalmente, para representar relações com características de hierarquia.

Este diagrama entidade-relacionamento é muito simples e traz apenas duas construções: primeiramente, a que dá a idéia central da formação do Polígono de apoio ao ordenamento territorial, a partir de um processo de superposição sucessiva; e, por segundo, a representação da tomada de conteúdo pelos polígonos, através da relação polígono-unidade.

des. Levi

FIGURA 5.6 – Diagrama entidade-relacionamento. Organizado por J. H. Villas Boas.

A estrutura de armazenamento do diagrama entidade-relacionamento deve manter coerência com a dinâmica apresentada pelo diagrama de fluxo de dados. Para melhor ilustrar a formação do Polígono territorial, torna-se necessário mostrar a constituição do Polígono do espaço geográfico, pela superposição dos polígonos natural com o de uso da terra. Este processo, que não vem especificado no diagrama de fluxo de dados, encontra-se, ainda, embutido no Subsistema Introduzir Unidades do Espaço Geográfico, em seu grau de detalhamento no nível 0.

Entende-se, portanto, que o sistema de apoio ao ordenamento territorial, basicamente, dá-se em função da formação sucessiva de polígonos, num processo contínuo de superposição e subdivisão. Tem início pela forma-

ção do Polígono do espaço geográfico, que se dá a partir da união dos polígonos natural e de uso da terra; em seguida, pela formação do Polígono territorial a partir da união dos polígonos do espaço geográfico e o de área normatizada. Até aqui, tem-se a unidade territorial básica.

Mas, o que caracteriza o sistema de apoio ao ordenamento territorial como uma plataforma de informações, ou de trabalho é que o processo de aquisição e análise de informações prossegue. Tem-se então a formação do Polígono territorial avaliado, a partir da união dos polígonos territorial e de área avaliada; e a formação do Polígono de subsídio, a partir da união dos polígonos do espaço geográfico e de área estudada.

Por fim, a formação do polígono mínimo, o Polígono de apoio ao ordenamento territorial, dá-se pela união dos Polígonos de subsídio com os polígonos do espaço geográfico, com os Polígonos territoriais e com os Polígonos territoriais avaliados. Com isto, acaba por se ter o polígono de conteúdo máximo de informação.

A compreensão básica para implantação do sistema de apoio ao ordenamento territorial termina aqui. Com esta simples modelagem essencial para sistemas, foram descritas as principais características que permitirão a informatização de uma plataforma de informações, que tenha por objetivo servir ao Planejamento, expor a contribuição geográfica nesta área, e nas pertinentes às Geociências de uma maneira geral, assim como subsidiar a tomada de decisão.

Foram bem definidos os limites de ação do sistema – o que nele entra, o que dele sai – com o auxílio do diagrama de contexto (modelagem ambiental). Já os modelos comportamentais mostraram a parte interna do sistema, ou seja, suas funções, por meio do diagrama de fluxo de dados; e a estrutura de armazenamento dos dados, mediante o diagrama entidade-relacionamento.

Outros detalhes do armazenamento de dados no sistema serão mostrados em novos diagramas entidade-relacionamento e, também, utilizan-

do-se outros recursos de modelagem, ao longo da Parte III, Capítulos 6 e 7. Realiza-se, nestes capítulos, uma prática de aproveitamento de dados em cima de um estudo integrado que foi voltado para a geração de diretrizes para o ordenamento territorial, de autoria do IBGE, para a bacia do rio Itapecuru, no Maranhão.

Neste momento, ao mesmo tempo em que se dá uma alternativa de seqüência para uma infinidade de estudos integrados realizados por instituições de pesquisa, oferece-se um conjunto de contribuições para a implantação de um sistema de apoio ao ordenamento territorial, fazendo-se uso de um protótipo, “O Caapora”, criado pelo autor, não só para permitir o detalhamento da estrutura do sistema, como também, para ilustrar sua sistemática de funcionamento.

PARTE III

EXEMPLO APLICADO

À BACIA DO RIO ITAPECURU

CAPÍTULO 6

O CAAPORA:

UM BANCO DE DADOS INFORMACIONAL

Tem início uma prática que visa demonstrar o aproveitamento de subsídios ao ordenamento territorial, que podem ser encontrados em estudos produzidos por instituições de pesquisa na área do meio ambiente e incorporados a plataformas informatizadas de informações, para sua devida utilização por órgãos de planejamento, com vistas a orientar a tomada de decisão. Foi selecionado, como exemplo, um estudo sobre a bacia do rio Itapecuru, no Maranhão, realizado pelo IBGE em 1993 e publicado em 1998 (IBGE, 1998).

Embora seja de praxe as pesquisas na área ambiental apresentarem alguma forma de contribuição, recomendação ou sugestão, em torno de medidas a serem tomadas, o trabalho escolhido, sobre o rio Itapecuru, é um dos que reservam um capítulo especialmente dedicado a diretrizes para o ordenamento territorial, constituindo-se esta, sua própria temática de estudo.

O desenvolvimento de todo este trabalho que aqui se apresenta sobre o ordenamento territorial, seus aspectos teóricos e metodológicos, vistos na Parte I, e a proposta de criação de uma plataforma de informações, desenvolvida na Parte II, tem, justamente, por raízes, dar prosseguimento e viabilizar a utilização deste estudo integrado do IBGE sobre a bacia do rio Itapecuru e de muitos outros assemelhados, também, do IBGE e de outras instituições.

Nesta Parte III, para dar curso à proposta de criação da plataforma de informações, parte-se da existência abstrata de um sistema de apoio ao ordenamento territorial, que passa a denominar-se de “O Caapora” , protótipo de um sistema real, formado, ficticiamente, em cima dos modelos traçados até agora. Com ele, pode-se simular a entrada de dados do estudo sobre a bacia do rio Itapecuru, detalhar mais alguns aspectos da modelagem da plata-

Caapora, do Tupi, morador do mato, figura mitológica que perambula pelas matas, em uma de suas formas mais comuns que é a de homem agigantado, montado num porco-do-mato. Sincretizado a Oçaim, da mitologia nagô, cuja epifania é catar folhas e ervas medicinais. Dicionário Novo Aurélio.

forma proposta, assim como vivenciar recursos próprios a um sistema informatizado que podem ser aplicados à sistemática rotineira de trabalho.

6.1 – ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Não se pretende, aqui, fazer uma aplicação real do sistema de apoio ao ordenamento territorial, visto que para tal seria necessária toda uma infra-estrutura de porte institucional, de caráter governamental ou não. Questões políticas, de ordem financeira ou administrativa, traçam fortemente o caráter de Estado do ordenamento territorial, ou extra-Estado, no acompanhamento e fiscalização de suas atividades. O envolvimento de diversas instituições na formação do conjunto de informações a serem trabalhadas confere, igualmente, um caráter de complexidade à infra-estrutura necessária para abrigar e desenvolver um sistema destas características.

Pode-se, contudo, avançar na sistematização dos dados de ordenamento territorial, para além das considerações gerais sobre sua estruturação que foram traçadas no capítulo anterior, sem, com isto, sair das fases de estudo e planejamento, que se fazem necessárias, preliminarmente, à fase de implantação. Pode-se definir, já, o conteúdo e a inter-relação de alguns arquivos de dados, aqueles que definem as unidades do espaço territorial e que dão a base de aporte às informações específicas, tais como avaliações de desempenho, incorporações de subsídios e análises de dados armazenados.

Uma sistemática preliminar de trabalho pode, sem dúvida, entrar, também, como contribuição, nesta fase inicial de estudo e planejamento. Seria uma espécie de manual de instruções, um guia de procedimentos que, a partir de um histórico de implantação decorrido, sofreria alterações, de acordo com realidades apresentadas durante a execução do trabalho. A preocupação com a sistemática de trabalho, desde a fase pré-natal de um sistema de banco de dados qualquer, conduz a uma evolução mais rápida para procedimentos automatizados de trabalho, garantindo a homogeneização da informação, dentro de seus aspectos qualitativos, a partir da adoção de práticas pa-

dronizadas de aquisição e armazenamento de dados.

A fim de se obter uma melhor apreensão da estrutura e relacionamento dos dados, e de se construir uma sistemática preliminar mais próxima da ideal, torna-se interessante, nesta fase, utilizar-se do recurso de uma simulação de caso, em que se trabalharia com dados reais. Demonstrações de exemplos e visualizações de resultados esperados dar-se-iam através do carregamento de dados em um protótipo de um sistema de apoio ao ordenamento territorial, “O Caapora”, criado por este autor, de forma abstrata, para dar cumprimento a estes objetivos.

“O Caapora”, portanto, tomará forma, aqui, passo a passo, supondo-se um estudo de caso, somente para ilustrar a rotina de um sistema de banco de dados, em suas diferentes funções, e, também, para indicar os principais campos ou atributos, pertinentes a cada entidade de armazenamento de dados.

Alcançada a finalidade desta prática, se adotada, ao menos experimentalmente, por algum órgão de planejamento estadual ou federal, ficará demonstrada a multiplicidade de dados gerados por estas instituições de pesquisa, que podem ser aproveitados pelo poder público, abrindo-se caminho para uma participação mais ativa destas no processo de planejamento e tomada de decisão.

6.1.1 – Abrangência do protótipo

Ao se optar pelo estudo sobre a bacia hidrográfica do rio Itapecuru, no Estado do Maranhão (IBGE, 1998), procurou-se escolher, justamente, aquela parte referente ao diagnóstico ambiental, que formou um elo nítido com o Planejamento, procurando traçar subsídios claros com referência ao meio ambiente, em especial ao ordenamento territorial.

Para dar início à prática, torna-se necessário estabelecer as condições em que se vai dar a apropriação dos subsídios encontrados no estudo sobre a bacia do rio Itapecuru. Um conjunto de suposições deve ser construído para conformar um ambiente onde se daria esta aplicação de caso, como se realidade fosse.

Primeiramente, a incorporação de dados se faria para um sistema

de apoio ao ordenamento territorial, aqui denominado “O Caapora”, supostamente instalado em um órgão de planejamento estadual. A área de atuação deste órgão se faria para todo o território de seu estado e não apenas para uma parte dele. A incorporação de subsídios, como esta, faz parte de um processo permanente de aquisição de dados, de alimentação sistemática do sistema com toda sorte de elementos a ele referentes.

Em face de a bacia do rio Itapecuru encontrar-se no Maranhão, supõe-se que a prática de aquisição de dados se fará por um órgão de planejamento do Estado do Maranhão, através de um sistema nele instalado, “O Caapora”. A área de abrangência deste sistema, portanto, não se restringe, tão-somente, à área da bacia hidrográfica do rio Itapecuru. Os dados da bacia estariam sendo incorporados a um conjunto maior de informações, o do estado como um todo.

Como se pretende fornecer, com esta prática, mais detalhes da estrutura de armazenamento de dados para ordenamento territorial, não se deve restringir a incorporação apenas aos subsídios providos pelo estudo da bacia do rio Itapecuru. Serão considerados, também, os dados territoriais básicos (espaço geográfico e áreas normatizadas). A demonstração desta entrada de dados se fará a partir da suposição de que o referido órgão de planejamento do estado do Maranhão, com seu recém-implantado sistema “O Caapora”, realiza, previamente, a entrada destes dados para a totalidade do território.

Portanto, esta prática de aquisição de subsídios para a bacia do rio Itapecuru se fará em duas etapas. Passa, primeiro, neste Capítulo 6, pela inicialização do sistema, com a aquisição de dados do espaço geográfico e de áreas normatizadas para todo o estado do Maranhão. Numa segunda etapa, no Capítulo 7, tem-se, então o trabalho baseado sobre o estudo do Itapecuru, propriamente dito.

6.1.2 – Modelo de estrutura de dados

Não se pretende aqui fazer nenhuma configuração de equipamentos ou de aplicativos computacionais para dar forma a um sistema de informações geográficas, e abrigar o sistema “O Caapora”. Isto só se torna necessário no momento de se fazer sua implantação física, real. Dentro dos objeti-

vos de, simplesmente, proceder à sistematização dos dados do sistema de apoio ao ordenamento territorial – quais sejam o de definir sua estrutura inicial, e de estabelecer uma tentativa de sistemática de procedimentos, pelo caminho mais recomendado – o protótipo baseia-se, apenas, em ações simuladas que buscam representar a interação entre dados gráficos e alfanuméricos e conferir a sua funcionalidade.

Uma definição, contudo, se faz mister estabelecer neste momento: nesta fase será discriminado o conteúdo de informações, sob a forma de atributos ou “campos” de dados. Tal não foi feito na fase anterior, no diagrama entidade/relacionamento, para evitar-se que a compreensão do sistema fosse prejudicada. Com um modelo de estrutura estipulado, fica mais fácil a disposição dos dados no protótipo e a simulação de procedimentos que os irão utilizar.

Os modelos de estrutura passaram por uma evolução na sua concepção, quanto a conceitos, linguagem de manipulação de dados e na disponibilidade de recursos computacionais. Passou-se da utilização de simples arquivos de dados, onde eram jogadas todas as informações pretendidas, para uma primeira forma de estruturação, conhecida por modelo hierárquico, em que os dados eram classificados e armazenados por diferentes arquivos, obedecendo a uma certa hierarquia baseada na paternidade/filiação do dado.

Os bons resultados alcançados com a utilização de um conjunto interligado de arquivos de dados, experimentada com o modelo hierárquico, levou a que se evoluísse a linguagem de manipulação de dados e se passasse para o modelo em redes. Com este novo modelo, toda interligação passou a ser permitida, sem necessidade de vinculação ao princípio da paternidade/filiação.

A estruturação dos dados evoluiu, finalmente, para o modelo relacional, que é o adotado, atualmente, pelos aplicativos do tipo SGBD – sistema de gerenciamento de banco de dados, tais como Access, Oracle, dBASE, etc. Por conseguinte, adota-se, aqui, o modelo relacional, para dar continuidade à sistematização dos dados do sistema de apoio ao ordenamento territorial.

6.2 – INTERFACE SISTEMA/USUÁRIO

Para dar início à prática, pode-se começar a ilustrar o funcionamento de uma interface sistema/usuário, muito útil numa plataforma de informações. Uma sólida coerência dos dados no sistema é obtida com a construção do pensamento lógico desde a raiz, a partir de sua base.

Dessa forma, a inicialização do sistema de apoio ao ordenamento territorial, em um órgão de planejamento do Estado do Maranhão, segundo o caso proposto para simulação, passa por uma série de considerações preliminares colocadas por uma interface do sistema para obter esclarecimentos importantes por parte do usuário.

Trata-se de uma boa oportunidade para se estender o detalhamento da sistematização até um ponto onde se dá o início propriamente dito da implantação desta plataforma de informações. As colocações que aqui serão feitas pelo sistema são apenas um exemplo para outras que se julgue importante fazer, não só no momento inicial de carregamento de dados, como em qualquer outro em que se utilize o sistema.

O sistema parte do princípio de que não se tem conhecimento dos dados que se encontram disponíveis, em qualidade, volume e extensão. Seria fazer, do ponto de partida, uma tábula rasa, sobre a qual, do nada, vai-se levantando e inscrevendo todos os passos necessários, abrindo-se as possibilidades de pesquisa e carregamento de dados.

Este comportamento de uma interface pode ser incorporado, através de programação, a qualquer sistema de banco de dados, o qual passa a interagir com o técnico-usuário. A modelagem desta interação sistema/usuário é feita através de diagramas de transição de estado (DTE), em que se colocam, como numa árvore de decisão, os diferentes caminhos a serem percorridos para a realização de uma tarefa, de acordo com as decisões tomadas.

Para o sistema de apoio ao ordenamento territorial, torna-se interessante esta interface sistema/usuário, podendo ser considerado não só como mecanismo facilitador na execução de tarefas, como também pode funcionar

como padronizador de rotinas, guia de atitudes e procedimentos recomendados e, até mesmo, como um acumulador de conceitos, fórmulas, definições, sistemáticas de análise, etc.

6.2.1 – Definição da relação entre sistemas

Partindo-se do pressuposto de que a interface sistema/usuário já se encontra instalada e carregada de dados preliminares, e que o sistema de apoio ao ordenamento territorial, “O Caapora”, já está pronto, implantado, aguardando o início de suas atividades, começa, então, o diálogo entre usuário e sistema.

E o sistema dá início à primeira questão, a que diz respeito à unicidade ou não do sistema na área em que atua (Figura 6.1).

Questão 1: Se existe um sistema de apoio ao ordenamento territorial para a mesma área de abrangência daquele que se pretende implantar.

Se NÃO:

- Seguir questão 2.

Se SIM:

- considerar as reais motivações de se contar com um segundo sistema para a mesma área de atuação.
- considerar estabelecer os princípios de convivência entre os dois sistemas.
- considerar os pontos em que seria de interesse manter uma padronização de estrutura de dados entre os dois sistemas.
- considerar as formas de intercâmbio e migração de dados entre os sistemas.

* quadro de diálogo sintetizado.

FIGURA 6.1: Posicionamento quanto à unicidade do sistema. Organizado por J. H. Vilas Boas.

Como o suposto órgão de planejamento atua no Estado do Maranhão, a área de abrangência seria a área do estado. Para dar seqüência à demonstração, vai-se supor aqui que não há nenhum sistema semelhante em atuação para a mesma área. E, com isto, a interface passa, imediatamente, para a questão seguinte.

Caso existisse uma outra plataforma de informações em ordenamento territorial atuando no Estado do Maranhão, a interface sistema/usuário desenvolveria uma série de considerações, que por si desencadeariam uma sucessão de quadros subseqüentes, retomando, no final, a seqüência central da interação com o usuário, já na questão 2.

O registro dos passos, questionamentos e respostas, se devidamente documentados e acompanhados por justificativas bem descritas, constitui a fundamentação da plataforma de informações para todas as suas ações e para todos os seus produtos. Relatórios, ou simples textos armazenados desde o início da implantação do sistema, podem, a qualquer momento, esclarecer dúvidas, ou mesmo, rever conceitos adotados e redirecionar posicionamentos assumidos.

O segundo questionamento, ainda sobre sistemas semelhantes existentes, refere-se agora àqueles que se situam em instância superior, os quais, atuando numa área maior, acabam por abranger a área do sistema em implantação (Figura 6.2). O quadro é repetido, em seqüência, instância a instância, até que se chegue à maior, a federal.

Questão 2: Se existe um sistema de apoio ao ordenamento territorial, em instância superior.

Se NÃO:

- seguir para a questão 3, somente após pesquisa seqüencial, por nível, até a última instância.

Se SIM:

- considerar os pontos em que seria de interesse manter uma padronização de estrutura de dados entre os dois sistemas.
- considerar o processo mútuo de ajuste e de atualização constante dos dados que devam estar compatíveis.
- considerar o estabelecimento de mecanismos de revisão e contestação às instâncias superiores.

* quadro de diálogo sintetizado.

FIGURA 6.2: Relacionamento com outras instâncias. Organizado por J. H. Vilas Boas.

Como resposta, da mesma forma que se supôs que não existe nenhum sistema de apoio ao ordenamento territorial em atuação para o Estado do Maranhão, vai-se supor ainda que, em instância acima da estadual, não existe nenhum sistema semelhante atuando para a área do Nordeste. E, da mesma forma, repetindo-se o quadro, agora quanto à instância federal, vai-se supor também que não há sistema semelhante atuando na esfera federal.

Para a hipótese de se instalar um sistema deste tipo em um município, no que ele pode servir de apoio em seu plano-diretor, o quadro de relacionamento do sistema com instâncias superiores pode ser repetido, seqüencialmente, instância a instância, do estadual até o federal, sempre de um patamar imediatamente acima daquele abrangido pelo sistema.

Nesta etapa, torna-se interessante estabelecer as formas de relacionamento com os sistemas existentes em todos os níveis, cada um visto de per si, de acordo com suas inerências. No caso de não existirem sistemas em nenhum nível superior, o sistema a ser implantado segue sozinho na sua implantação, sem deter-se sobre relacionamentos entre sistemas. Ocorrendo a instalação de algum semelhante a nível superior, os dados constantes do presente sistema podem lhe servir de subsídio; adequações podem ser feitas, assim como ajustes ou incorporações. No caso de discordância de princípios, pode-se chegar à contestação das instâncias superiores.

É importante abordar-se num estudo de sistematização os questionamentos 1 e 2; mas sua temática, bem na raiz da implantação, gira, basicamente, em torno do relacionamento entre sistemas e suas instituições de origem. Como se está partindo de um caso hipotético de simulação, apenas de entrada de dados, assume-se que, para o Estado do Maranhão, nenhuma instituição mantém um sistema de apoio ao ordenamento territorial, nem ao nível estadual, nem a um nível superior, seja ele nacional ou regional.

6.2.2 – Busca dos primeiros dados

Somente os quadros de questionamento exibidos pela interface sistema/usuário serão discutidos aqui neste item, preferiu-se mostrar adiante, o encaminhamento indicado e a escolha do dado, já em meio ao detalhamento do banco de dados e a simulação de seu carregamento.

Com os próximos questionamentos, vai-se fechar o exemplo em que se procura mostrar o diálogo que deve vir paripasso com toda ação desenvolvida pelo usuário. Numa preocupação constante com o armazenamento e uso das informações, vai-se regrando e orientando, padronizando procedimentos, registrando e documentando passos e opções adotados, condições do dado e sua avaliação.

Tem-se, assim, o questionamento 3, já direcionado à busca da informação ideal, da condição mais apropriada do dado que se quer introduzir no sistema. E, como na base do sistema encontram-se dois tipos distintos de informação, a questão 3 se abre em duas direções de percurso obrigatório: uma para atender o carregamento de áreas normatizadas e outra para atender o carregamento de unidades do espaço geográfico, cada qual acompanhada de suas próprias considerações, em suas próprias caixas de diálogo.

Os dados referentes às áreas normatizadas são de carregamento simples, não merecendo maiores cuidados (Figura 6.3). Quanto à lógica do dado, portanto, poder-se-ia optar pela ordenação de entrada, do nível hierárquico mais geral para o mais local, dando-se preferência ao carregamento das áreas da alçada federal, em antecedência àquelas da alçada estadual. Deste modo, reforçar-se-ia o caráter analítico a cada nova entrada, observando-se, principalmente, se não se está ferindo alguma disposição legal de nível hierárquico superior.

A entrada das áreas normatizadas dentro da alçada municipal, pelo seu número, e maior cuidado de pesquisa, entraria na fase de refinamento da base de dados do sistema. Da mesma forma, em sentido oposto, embora não incluída na caixa de diálogo da interface, contribuiria para o refinamento do sistema e de suas análises, a entrada de orientações emitidas a nível internacional, em que o protocolo de acordo tenha sido assinado pelo Brasil.

Questão 3a: Se já tiver disponível dados sobre áreas normatizadas.

Se NÃO:

- seguir para a questão 3b, adiantando o carregamento na direção dos dados do espaço geográfico.

Se SIM:

- dar entrada primeiro nos dados da alçada federal.
- verificar conflitos nesta esfera.
- dar entrada nos dados da alçada estadual.
- verificar conflitos nesta esfera.
- verificar conflitos com esfera superior.
- dar entrada nos dados da alçada municipal.
- verificar conflitos nesta esfera.
- verificar conflitos com esferas superiores.

* quadro de diálogo sintetizado.

FIGURA 6.3: Entrada de áreas normatizadas. Organizado por J. H. Vilas Boas.

Já em direção aos dados referentes às unidades do espaço geográfico, algumas considerações devem ser feitas para que se tenha o dado na sua forma mais apropriada, quanto ao nível de detalhe, e quanto à data de levantamento (Figura 6.4).

Questão 3b: Se já tiver disponível algum mapeamento do espaço geográfico:

- preferencialmente, correspondendo à área de atuação do sistema, utilizando-se o de data mais recente;
- ou pesquisar, sequencialmente, um mapeamento de área de abrangência de imediatamente maior ou até mesmo nacional.

Se NÃO:

- Seguir para questão 4, para pesquisar um possível carregamento parcial, provisório, do espaço geográfico.

Se SIM:

- proceder ao carregamento, segundo a sistemática.

* quadro de diálogo, sintetizado.

FIGURA 6.4: Entrada das unidades do espaço geográfico. Organizado por J. H. Vilas Boas.

Na falta de mapeamentos, pode-se até dar início de partes da área de atuação do sistema em implantação, como bacias hidrográficas, áreas metropolitanas, entre outras, e ir-se, progressivamente incorporando mais dados, demandando novos mapeamentos. No entanto, o ideal é dar-se início com um mapeamento do espaço geográfico para o todo da área de abrangência, em escala de detalhe compatível à área mapeada.

Contudo, para fins de ordenamento territorial, em que muitas de suas ações de uma determinada instância se aplicam a áreas de observância em instâncias inferiores, o detalhamento em excesso das unidades de mapeamento não chega a ser inconveniente, mesmo que se chegue a níveis locais. Isto, no entanto, só é possível com o recurso dos sistemas computacionais gráfico-interativos, nunca podendo ser adotada esta mistura de escalas de trabalho aos moldes clássicos de mapeamento. Quando se está preso a uma folha de papel impressa, incorre-se na sobrecarga do corpo do mapa, com minúsculos traçados de áreas e com uma quantidade muito grande de indicações das respectivas letras-símbolo de unidades de mapeamento.

Também a utilização de mapeamentos maiores do que a área de atuação não se descartam. Constitui alternativa válida quando não se tem a informação desejada na sua forma mais apropriada. Faz-se um recorte da área de interesse, e aqueles dados, mesmo que generalizados, são incorporados ao sistema. Perde-se em detalhe, mas não se deixa de ter o dado.

Já quanto à data de levantamento, os mapeamentos do espaço geográfico são muito vulneráveis quanto aos seus dados referentes ao uso da terra. Um dado muito dinâmico e importante para fins de Planejamento e controle do real cumprimento das diretrizes traçadas para cada unidade de território. O emprego de uma informação como esta, muito defasada, recomenda-se seja feito com reservas, porque poderá, antes de servir como subsídio, prestar-se como desinformação.

Mapeamentos do espaço geográfico não são, ainda, comuns. Daí, muito provavelmente, tenha-se que buscar mapeamentos em separado, por unidades naturais e por unidades de uso da terra, opção esta a que é encaminhado o usuário pela interface com o sistema (Figura 6.5).

Questão 4: Se existem dados parciais do espaço geográfico.

Se NÃO:

- dar início ao funcionamento do sistema, apenas com os dados de áreas normatizadas.
- Pesquisar mapeamentos do espaço geográfico e/ou de dados parciais do espaço geográfico, referentes a quaisquer áreas contidas no perímetro da área de atuação do sistema.

Se SIM:

- carregar unidades naturais do espaço geográfico, pesquisando, sequencialmente, por um mapeamento de igual área de abrangência, ou imediatamente superior, até nacional.
- carregar unidades de uso atual do espaço geográfico, idem. Conciliar data de levantamento mais atual com mapeamento equivalente à área de abrangência, ou imediatamente superior, até nacional.

*quadro de diálogo sintetizado.

FIGURA 6.5: Carregamento parcial das unidades do espaço geográfico. Organizado por J. H. Vilas Boas.

A simulação da interface sistema/usuário segue acompanhando todo o trabalho de funcionamento do sistema de apoio ao ordenamento territorial, não se limitando a esta sua fase de implantação. A criação da interface faz com que conjuntos de dados amorfos, mesmo que sendo utilizados para consultas e análises, tenham uma cara, uma personalidade delineada a partir do momento em que ficam registrados os métodos de trabalho e regras de conduta, os quais, a qualquer momento, poderão ser revistos e redirecionados.

6.3 – ESTADO DO MARANHÃO: DADOS BÁSICOS

No levantamento de dados iniciais, dados estes referentes às áreas normatizadas e às unidades do espaço geográfico, teriam sido percorridos os passos da simulação da interface sistema/usuário, que acaba constituindo um instrumento de sistematização quanto ao estabelecimento de rotinas de procedimentos e à definição de métodos.

Para demonstração do protótipo do sistema de apoio ao ordenamento territorial, “O Caapora”, no seu propósito de dar continuidade à sistematização da estrutura dos dados e de sua dinâmica, elegeu a bacia hidrográfica do rio Itapecuru para tal. No entanto, somente o aporte de subsídios para o banco de dados se fará através do estudo ambiental desta bacia, o denominado “Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico da Bacia do Rio Itapecuru - MA”, realizado pelo IBGE (1998). Estes dados de subsídios serão recebidos por uma estrutura inicial, com dados básicos, para todo o Estado do Maranhão, a serem extraídos, igualmente, de um estudo ambiental do IBGE, o “Zoneamento Geoambiental do Estado do Maranhão” (IBGE, 1997)

Para uma primeira etapa do trabalho, que abrange uma área de atuação a nível de unidade da federação, o Estado do Maranhão, foi muito útil encontrar-se dados sobre áreas normatizadas a mesmo nível, em pesquisa para toda a região Nordeste, mas classificados por estados, o “Contribuição ao Estudo das Unidades de Conservação do Nordeste” (LIMA; BRUM, 1998).

Áreas normatizadas da alçada municipal ficam para uma fase de refinamento posterior, visto não se encontrar nenhuma pesquisa a respeito. Identificação de áreas de proteção legal, igualmente, ficam para uma fase posterior, quando já se tiverem as unidades do espaço geográfico, ou pelo menos, as unidades naturais,

Já para as unidades do espaço geográfico, não se conseguiu um mapeamento para o todo do Estado do Maranhão, mas já se pode considerar um achado, ter-se disponível as unidades naturais para todo o estado, em sistemas integrados, o “Zoneamento Geoambiental do Estado do Maranhão” (IBGE, 1997).

Não se obteve nenhum trabalho com as unidades de uso atual da terra, o que poderá ser uma das primeiras demandas a serem feitas pelas esferas de decisão responsáveis pelo sistema em implantação. Esta demanda, já pode vir acoplada com a integração dos dados das unidades naturais, e a geração do respectivo mapeamento do espaço geográfico do Estado do Maranhão, com data o mais recente possível.

6.3.1 – Entrada das áreas normatizadas

O protótipo deste sistema informatizado, “O Caapora”, constitui um sistema de informações geográficas (SIG), cuja principal característica é o seu aspecto gráfico-interativo; ou seja, tem-se que o SIG é um sistema de banco de dados, alfanuméricos, em interação às informações em meio gráfico-digital.

Com isto, têm-se dois tipos de informação a serem armazenados no sistema. Nos arquivos gráficos têm-se aquelas informações referentes aos elementos pontuais, lineares e areais de um mapeamento. Nos arquivos alfanuméricos são armazenados dados qualitativos e quantitativos, que não precisam estar relacionados diretamente aos elementos cartográficos dos arquivos gráficos. Um SIG pode conter ainda informações do tipo matricial (imagens), que, neste momento inicial do protótipo, não têm aplicação.

Os arquivos alfanuméricos, na forma de tabelas de dados, constituem as entidades do banco de dados, assim referidas desde as fases de modelagem e de estruturação, para classificação da informação e organização de suas relações. As entidades compõem-se de atributos, qualitativos ou quantitativos, os quais são conferidos a cada ocorrência, nos campos de dados da tabela.

De modelagem conceitualmente simples, a estruturação de suas informações se dá de forma igualmente simples, constituída inicialmente de uma entidade de banco de dados para polígonos e outra, para as unidades de mapeamento. À medida que novos tipos de informação dêem entrada no sistema, a modelagem e respectiva estruturação podem ampliar-se para armazenar o novo dado, como por exemplo, para receber as áreas de proteção, que, conjuntamente com as áreas especiais de reservas compõem as áreas normatizadas (Figura 6.6).

As áreas normatizadas podem ter limites já definidos, determinados pela própria legislação que as criou; seriam as áreas especiais de reserva. Neste momento de implantação do protótipo, são as únicas a serem consideradas como áreas normatizadas. Existem, também, as aqui chamadas de áreas de proteção, que, apesar de ter seus limites determinados por lei, só vão ter

sua definição quando do mapeamento das unidades naturais, em escala compatível, ou seja 1:250.000, ou maior (1:100.000, 1:50.000, etc...).

des. Levi

FIGURA 6.6: Alteração da modelagem de áreas normatizadas. Organizado por J. H. Vilas Boas.

Têm composição tão diferente que seus limites podem superpor-se. Polígonos de áreas de proteção podem entremear-se aos de áreas especiais de reserva, seja através da delimitação das faixas a serem protegidas ao longo das margens dos rios, seja por escarpas e demais encostas íngremes. Cabeceiras de rios, campos de dunas ou manguezais, também, podem localizar-se dentro de áreas de reservas.

Quando o sistema de apoio ao ordenamento territorial tiver condições de mapear estas áreas naturais de proteção, parte-se para a alteração da modelagem e da estrutura dos dados. Deve-se, contudo, estar acompanhado do guia de procedimentos e que se percorra uma série de itens, para que a alteração se dê de forma correta e completa, atingindo-se todos os seus pontos-reflexo. Nestas situações, um bom guia de procedimentos é a garantia de que se vai manter a consistência do sistema, desde o dicionário de dados até a

programação de aplicativos de análise.

Os polígonos correspondem às áreas de mapeamento, “manchas”, que guardam as informações relativas à sua extensão, em km², mas, principalmente, são responsáveis pelo georreferenciamento do dado à sua representação gráfica, em meio digital (Figura 6.7). Este georreferenciamento é feito através de uma outra tabela de dados, simples, que tem por função associar o número da ocorrência do polígono com o número do centróide, determinado pelo aplicativo gráfico.

Ocorrência	Área	Para unidade de área normalizada
1		
2	0	...
3	0	...
4	...	...
...	...	...
Atributos: Ocorrência (chave primária); Área (calculado pelo sistema); Para unidade de área normalizada (chave estrangeira).		

FIGURA 6.7: Entidade Polígono de área normalizada. Organizado por J. H. Vilas Boas.

Pode-se, a título de sistematização de procedimentos, estabelecer que todas as entidades terão por chave primária o atributo Ocorrência, representada por um valor numérico. A designação “chave primária” é utilizada para destacar aquele atributo que desempenha o papel de identificar, univocamente, cada instância da tabela de dados. Não se pode ter, portanto, uma instância de dados com a sua chave primária em branco, no caso o atributo Ocorrência.

A designação “chave estrangeira” diz respeito ao atributo da entidade, ou ao campo de uma tabela, que faz a ligação com uma segunda tabela. As inter-relações de entidades do banco de dados, previstas na modelagem, são concretizadas na estruturação, ao determinar a ligação entre chaves estrangeiras de umas entidades às chaves primárias de entidades de suas relações.

No caso da entidade Polígono de área normalizada, a sua

ligação com a entidade Unidade de área normatizada se faz através do atributo Para unidade de área normatizada. Pode-se estabelecer, também, a título de sistematização de procedimentos, que toda chave estrangeira venha com a preposição Para precedendo o nome da entidade com a qual faz ligação.

Preenchem-se os campos da chave estrangeira com os valores da chave primária na entidade à qual está ligada. Quando não se quiser nenhuma correspondência e deixar o valor em branco, preenche-se o campo com o valor 1 que foi reservado na chave primária, Ocorrência, de todas as entidades, sem nenhuma informação.

Trata-se, então, da entidade Unidade de área normatizada (Figura 6.8) que vai conferir a legenda a cada polígono delimitado no arquivo gráfico, através de sua ligação com a entidade Polígono de área normatizada, via chave estrangeira desta.

Uma mesma unidade de mapeamento, referente a uma unidade de conservação ou a uma área indígena, por exemplo, pode estar representada por mais de um polígono. Em arquivos gráfico-digitais, cada polígono temático corresponde a uma “mancha” de cor, que pode ser uma ilha envolvida pela massa d’água, ou partes da mesma unidade separadas por qualquer tipo de massa d’água - lago ou represa - ou um rio representado por duas margens.

A entidade Unidade de área normatizada procura conter, portanto, o conjunto completo de áreas normatizadas para todo o Estado do Maranhão, em nível das três alçadas da administração pública - federal, estadual e municipal. No momento, constam apenas deste exemplo de entrada de dados as unidades de conservação reunidas na “Contribuição ao Estudo das Unidades de Conservação do Nordeste” (LIMA; BRUM, 1998).

O uso de tabelas de codificação é empregado como recurso auxiliar às tabelas de entidades de bancos de dados, com o objetivo de homogeneizar a entrada de dados, evitando que em razão de uma grafia diferenciada surjam dois dados para uma só informação. Este cuidado irá, posteriormente, garantir uma fiel recuperação das informações armazenadas, isto é, a preservação da integridade do dado.

Ocor- rência	Cate- goria	Nome	Ato legal de criação	Instituição admi- nistradora
1				
2		Lençóis Maranhenses	2	
3		Gurupi	3	
4		Ciríaco	4	
5		Mata Grande	4	
6		Quilombo do Flexal	4	
7		Estiva	5	
8		Sítio Jaguaruna	6	
9		Delta do Parnaíba	6	
10		Serra da Tabatinga	7	
11		Bacanga	8	
12		Mirador	9	
13		Itapiracó	10	
14		Lagoa do Jansen	11	
15		Baixada Maranhense	12	
16		Cabeceira do Rio Balsa	13	
17		Foz do Rio Preguiça, Pequeno, Lençóis e Região Adjacente	12	
18		Reentrâncias Maranhenses	12	
19		Região de Maracaná	12	
20		Uapon-Açu, Miritiba e Alto Preguiças	12	
<u>Atributos:</u> Ocorrência (chave primária); Categoria (dato codificado); Nome; Ato legal (dato codificado); Instituição administradora (dato codificado).				

FIGURA 6.8: Entidade Unidade de área normatizada. Formulário preenchido com dados obtidos em LIMA & BRUM (1998). Organizado por J. H. Vilas Boas.

A entidade Unidade de área normatizada faz uso de três tabelas de codificação de dados, padronizando e especificando informações a respeito das categorias de áreas normatizadas, das instituições que as administram e dos atos legais que as criaram.

A entidade Categoria de área normatizada (Figura 6.9) não tem somente a função de codificar os dados de entrada de outras entidades, como também tem a função de reunir informação sobre os diferentes tipos de área normatizada. Para tanto, conta com os atributos Definição e Alçada, e outros que porventura venham a ser julgados de caráter informativo. Nesse momento, registra apenas as categorias relativas a unidades de

conservação, baseando-se, mais uma vez, na “Contribuição ao Estudo das Unidades de Conservação do Nordeste” (LIMA & BRUM, 1998).

Ocorrência	Sigla	Nome	Alçada	Definição
1				
2	PARNA	Parque Nacional	federal	...
3	PARNAM	Parque Nacional Marinho	federal	...
4	MN	Monumento Nacional	federal	...
5	REBIO	Reserva Biológica	federal	...
6	RESEX	Reserva Extrativista	federal	...
7	RESEC	Reserva Ecológica	federal	...
8	ESEC	Estação Ecológica	federal	...
9	FLONA	Floresta Nacional	federal	...
10	EE	Estação Ecológica	estadual	...
11	PE	Parque Estadual	estadual	...
12	PEE	Parque Ecológico	estadual	...
13	PFRE	Parque Estadual Florestal e Reserva Ecológica	estadual	...
14	PB	Parque Jardim Botânico		...
15	PZB	Parque Zoobotânico		...
16	RE	Reserva Estadual	estadual	...
17	REE	Reserva Ecológica Estadual	estadual	...
18	APA	Área de Proteção Ambiental	federal	...
19	APAE	Área de Proteção Ambiental	estadual	...
20	RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural	privada	...
Atributos: Ocorrência (chave primária); Sigla; Nome; Alçada (dado codificável); Definição.				

FIGURA 6.9: Entidade Categoria de área normatizada. Formulário preenchido com dados obtidos em LIMA & BRUM (1998). Organizado por J. H. Villas Boas.

A tabela de codificação de dados para os atos legais de criação (Figura 6.10), também teve seus elementos extraídos da “Contribuição ao Estudo das Unidades de Conservação do Nordeste” (LIMA; BRUM, 1998). Com esta tabela, percebe-se bem a necessidade de se padronizar números de decretos e de suas datas que podem ser registrados de várias formas, o que provocaria a desintegração da informação no momento de uma pesquisa de busca. O caráter duplo da tabela, quanto à codificação de dados e quanto à reunião de informações, também pode ser observado, ao se acrescentar um

atributo mais, o da transcrição do ato legal de criação da área normatizada.

Ocorrência	Número	Data	Texto
1			
2	86.060	2/6/1981	...
3	95.614	12/1/1988	...
4	534	20/5/1992	...
5		1994	...
6		1990	...
7	99.278	6/6/1990	...
8	9.550	10/4/84	...
9	7.641	4/6/1980	...
10		1993	...
11		1988	...
12		1991	...
13		1996	...
Atributos: Ocorrência (chave primária); Número; Data; Texto.			

FIGURA 6.10: Entidade Ato legal. Formulário preenchido com dados obtidos em LIMA & BRUM (1998). Organizado por J. H. Vilas Boas.

À entidade `Ato Legal`, pode ser acrescentado um atributo de ligação a uma outra entidade, que pode ser criada, somente, para armazenar a transcrição completa do memorial descritivo, que delimita a área da unidade de conservação.

Já a tabela de codificação de dados sobre instituições (Figura 6.11) apresenta-se como um exemplo típico de padronização da entrada de dados, apresentando apenas os atributos mínimos para identificação do dado.

Ocorrência	Sigla	Nome
1		
2	IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
Atributos: Ocorrência (chave primária); Sigla; Nome.		

FIGURA 6.11: Tabela de codificação de dados Instituição. Organizado por J. H. Vilas Boas.

6.3.2 – Estrutura de dados do espaço geográfico

Seguindo as informações de área normatizada, vêm os dados do espaço geográfico na formação da Base Territorial, a qual constitui a referência para locação de estudos e avaliações de desempenho, bem como para elaboração de pesquisas e aplicação de análises.

Mesmo não tendo sido encontrado, até o momento, nenhum trabalho para o Estado do Maranhão, ou para área maior do que o estado, com o mapeamento das unidades do seu espaço geográfico, compreendeu-se que seria interessante incluir, aqui, pelo menos, a estrutura aproximada de seus dados (Figura 6.12).

<u>Atributos:</u>	Ocorrência (chave primária); Área; Para Polígono de geofácies (chave estrangeira); Para Polígono de uso da terra (chave estrangeira).
-------------------	--

FIGURA 6.12: Entidade Polígono do espaço geográfico. Estrutura de dados. Organizado por J. H. Vilas Boas.

A adoção do mapeamento das unidades naturais feita pelo IBGE para o Estado do Maranhão (IBGE, 1997), reflete-se na estruturação dos dados a partir daqui, mais precisamente na entidade-polígono referente ao espaço geográfico. Por questões metodológicas passou-se a fazer referência a geofácies, em virtude da hierarquização da unidade natural, naquele trabalho, em três níveis, devendo dar-se a ligação pelo seu nível mais baixo.

É interessante ressaltar que os polígonos do espaço geográfico e seus dados, em princípio, podem ser obtidos pela simples interseção dos polígonos das unidades naturais, os geofácies, com os das unidades de uso da terra. A sua entidade-polígono bem demonstra esta relação, em que uma unidade do espaço geográfico, ao mesmo tempo, é uma unidade natural e, também, é uma unidade do uso da terra; e, para tal, a entidade-polígono faz uso de suas chaves estrangeiras para ir buscar dados nessas entidades.

Num estudo mais elaborado sobre o espaço geográfico, poder-se-á ter, além dos dados sobre as unidades naturais e as do uso da terra, um con-

junto de informações próprias, quantitativas ou qualitativas, que caracterizariam, ainda mais, uma unidade do espaço geográfico, a partir da visão integrada que gerou os seus novos polígonos. Com este estudo, ter-se-ia a fonte de elementos para a estruturação de uma nova entidade de banco de dados, referente à unidade de mapeamento do espaço geográfico, que não deixaria de estar devidamente ligada à entidade-polígono.

6.3.3 – Estrutura de dados de uso da terra

Mesmo não se tendo dados para o uso da terra do Estado do Maranhão, em escala própria, e de forma integrada para o conjunto de todo o estado, é interessante que se dê aqui mais uma mostra de como se pode estruturar os dados. Aqui, vai-se fazer uso, também, de uma entidade para polígonos, em que um deles ou mais de um deles estará relacionado a uma unidade de mapeamento, armazenada em outra entidade, só para unidades de mapeamento.

A entidade Polígono de uso da terra (Figura 6.13) é muito simples, como costuma ser normalmente, para toda entidade-polígono, apresentando, contudo, um diferencial relativo às características próprias de seu dado, neste caso. De comum, contém apenas um dado quantitativo que é armazenado no atributo Área, sendo geralmente calculado pelo aplicativo gráfico adotado para compor o sistema de informações geográficas. Também, têm de comum as entidades-polígonos, a sua ligação com o mapa digital, que se faz através de uma simples tabela, em que sua chave primária, o atributo Ocorrência, é relacionada ao identificador da “mancha”, que é o centróide gerado pelo aplicativo gráfico.

<u>Atributos:</u>	Ocorrência (chave primária); Área (calculado pelo sistema); Para fonte (chave estrangeira); Para unidade de uso da terra (chave estrangeira).
-------------------	--

FIGURA 6.13: Entidade Polígono de uso da terra. Estrutura de dados. Organizado por J. H. Vilas Boas.

O diferencial está relacionado à referência quanto aos seus dados

temporais do levantamento. O dado de uso da terra, por ser um dado nitidamente mutável, dinâmico, precisa ter atrelados ao seu polígono - que constitui uma individualidade - data de levantamento e data de verificação de campo, podendo-se incluir, também, o tipo de sensor utilizado. Estes e outros dados de interesse podem ser obtidos com o auxílio de uma ligação à entidade Fonte, por meio de uma chave estrangeira.

Quanto às informações que irão definir o conteúdo temático do polígono, essas aportam, também, por meio de chave estrangeira, que faz relação a uma determinada ocorrência de unidade de mapeamento, a qual é chave primária, na entidade Unidade de uso da terra (Figura 6.14).

<u>Atributos:</u> Ocorrência (chave primária); Legenda; Nome; Descrição.

FIGURA 6.14: Entidade Unidade de uso da terra. Estrutura de dados. Organizado por J. H. Vilas Boas.

Embora as entidades-polígonos pareçam com suas respectivas entidades de unidade de mapeamento, ambas têm funções bem demarcadas. As primeiras identificam cada “mancha” no mapa e as outras dão a legenda, o que se faz visando a preservação da integridade do dado. Toda informação, que pode vir a se repetir, como uma legenda de mapa para mais de uma “mancha”, deve ser codificada (tabelada e identificada por um número). Isto evita que uma mesma informação seja escrita de forma diferenciada, passando (para o computador) a falsa idéia de que se trata de dado diferente.

A estrutura de dados apresentada para a entidade Unidade de uso da terra é básica, composta de legenda no mapa, nome por extenso da unidade e uma descrição explicativa. Adotando-se uma metodologia, ou aceitando-se um trabalho pronto e sua metodologia, deve-se proceder a reavaliação da estrutura proposta, informando todos os dados a serem disponibilizados.

Uma metodologia bem desenvolvida decerto irá acarretar o cres-

cimento da estrutura de uso da terra, refinando-se seu modelo conceitual, e acrescentando-se novas entidades, provavelmente relacionadas por hierarquia. Pode-se chegar a níveis hierárquicos bem baixos, de grande detalhe; por exemplo, até o nível apropriado aos trabalhos de previsão de safras. Pode-se, também, subir o nível hierárquico, generalizando-se a informação, chegando-se até o patamar em que se tem ou não, simplesmente, a antropização evidente (desmatamento) do ambiente.

6.3.4 – Entrada de dados da unidade natural

A estrutura de dados para armazenar as unidades naturais baseia-se num exemplo concreto de um trabalho existente para o Estado do Maranhão, realizado pelo IBGE (1997). Trata-se de uma metodologia de análise integrada e sistêmica, perfeitamente aceita em seus princípios básicos, pela comunidade técnica e científica da área ambiental, percebendo-se apenas algumas variações quanto à sua sistemática e ao emprego da terminologia de seus táxons. É adotada uma hierarquização das unidades naturais que se faz do táxon maior para o menor, em região, sistema natural e geofácies.

A metodologia traz a característica hierárquica da generalização/detalhamento da informação, muito comum nos estudos ambientais, e que pode ser aqui representado na sistematização, sob a forma de um diagrama entidade-relacionamento (Figura 6.15), para melhor compreensão da estruturação dos dados.

Os geofácies pertencem a sistemas naturais, os quais, por sua vez, pertencem a regiões. Cada uma das entidades referentes a uma destas unidades de mapeamento está relacionada a outra entidade contendo seus polígonos. As entidades-polígono têm sempre a mesma estruturação, semelhante à descrita para a entidade Polígono de área normatizada (Figura 6.7): uma chave primária, com o atributo Ocorrência; um atributo para o cálculo da área do polígono; e um atributo como chave estrangeira, relacionando o polígono à sua respectiva unidade de mapeamento.

FIGURA 6.15: Relacionamento hierárquico das unidades naturais. Organizado por J. H. Vilas Boas.

A entidade *Geofácies* se caracteriza por descrever os fatores naturais do ambiente, referentes à sua Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Fitogeografia e Climatologia. A título de exemplo, de como se dá sua estruturação, pode-se observar o preenchimento dos campos de uma ficha de carregamento de uma de suas ocorrências (Figura 6.16).

As formas de antropização, que se refletem na cobertura vegetal, foram omitidas no campo *Vegetação*, respeitando-se uma regra básica de normalização, em banco de dados, a 1ª *BCNF* (*Boyce and Codd Normal Form*), segundo a qual não se deve utilizar um campo de dados para mais de um tipo de informação. Desta forma, optou-se, para este campo, pela vegetação natural, mesmo que atualmente inexistente, ao passo que os dados sobre antropização ficam para a entidade *Uso atual da terra*, correspondendo a polígonos próprios.

Atributos	Campo de dado
Ocorrência	2
Legenda	A1a.
Litologia	Quaternário aluvionar – áreas alagadiças com acumulação de argilas.
Modelados	Áreas planas recortadas por canais, resultantes da combinação de processos de acumulação fluvial e marinha, sujeitas a inundações periódicas; correspondem a mangues e em alguns trechos formam ilhas.
Solos	Solos indiscriminados de Mangues, textura indiscriminada.
Vegetação	Formações Pioneiras Flúvio-Marinhas (manguezal); em alguns trechos associadas a Pioneiras Marinhas.
Clima	Clima úmido com pluviosidade anual em torno de 2.000 mm.
Para sistema natural	2

FIGURA 6.16: Entidade Geofácies. Formulário preenchido com dados obtidos em IBGE (1997, mapa). Organizado por J. H. Vilas Boas.

Deve-se estar continuamente atento para os dados armazenados no computador, porque é a partir dos deles que se fazem as análises pelos aplicativos. Se em nenhum campo se encontrar a vegetação original, não se poderá fazer uma análise que se lhe faça referência. Por outro lado, se houver esta informação conjugada a outra num mesmo campo, como, por exemplo, a cobertura vegetal atual, ou, simplesmente, o uso atual da terra, o computador não terá condições de discernir e dar a resposta de forma adequada.

A caracterização de cada unidade de mapeamento, ou seja, de cada geofácies, continua com a ajuda de informações gerais que se fazem a um táxon maior, que, envolvendo conjuntos de geofácies, configuram sistemas naturais. Este relacionamento de cada geofácies com o sistema natural a que pertence se faz através da chave estrangeira `Para sistema natural`, que, na entidade `Geofácies`, aponta para a ocorrência, chave primária, na entidade que lhe é hierarquicamente superior, a entidade `Sistema natural` (Figura 6.17).

Ocorrência	Legenda	Nome	Descrição	Para região
1				
2	A1	Planícies Litorâneas	Áreas planas, em cotas altimétricas que não ultrapassam os 10m, resultantes da acumulação flúvio-marinha.	2
3	A2	Tabuleiros dos Lençóis Maranhenses	Área plana com altitudes em torno de 0 a 40 m, formada por...	2
4	A3	Baixada Maranhense	Áreas inundadas e/ou...	2
5	B4	Superfície Sublitorânea de Bacabal	Superfície rampeada, com...	3
6	B5	Superfície do Gurupi	...	3
7	B6	Superfície do Baixo Gurupi	...	...
8	B7	...	...	...
9	...	...	...	...
<u>Atributos:</u> Ocorrência (chave primária); Legenda; Nome; Descrição; Para região (chave estrangeira).				

FIGURA 6.17: Entidade Sistema natural. Formulário preenchido com os dados obtidos em IBGE (1997). Organizado por J. H. Vilas Boas.

O táxon acima, a entidade *Região* (Figura 6.18), agrega ocorrências de sistemas naturais, generalizando a informação, mas situando o sistema e seus geofácies num contexto maior.

Com a entidade *Região*, fecha-se a escala taxonômica do sistema natural, que vai do geofácies à região, não se observando, portanto, entre seus atributos, um de chave estrangeira. Conclui-se uma série de informações que se distribuem, verticalmente, pela escala taxonômica, e, horizontalmente, pelos elementos da Natureza; eles vêm descritos no seu patamar mais baixo, o do geofácies.

Ocorrência	Legenda	Nome	Descrição
1			
2	A	Planícies e Tabuleiro na Região das Formações Pioneiras	Inserida no domínio das...
3	B	Superfícies e Tabuleiros na Região da Floresta Ombrófila	Superfícies dissecadas em...
4	C	Planaltos na Região das Florestas Estacional e Ombrófila	Planaltos dissecados situados...
5	D	Chapada, Tabuleiros e Depressão na Área de Tensão Ecológica da Savana/Floresta Estacional	Transição dos climas úmidos para os semi-áridos, com...
6	E	Chapadas, Tabuleiros e Depressões na Região da Savana	Influência do clima subúmido a...
Atributos: Ocorrência (chave primária); Legenda; Nome; Descrição.			

FIGURA 6.18: Entidade Região. Formulário preenchido com dados obtidos em IBGE (1997). Organizado por J. H. Vilas Boas.

Em nível de geofácies também se dá um dos pontos de contato com o Sistema Ambiental. Mais dados podem ser obtidos, se reproduzida a estrutura de dados deste sistema, com suas ramificações por todas as áreas de estudo da Natureza, a partir dos polígonos que formam o polígono de geofácies (Figura 6.19). Nesta relação, cada unidade de mapeamento, ou seja, cada geofácies, tem registro, quanto à sua composição, nas áreas da Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Climatologia.

O Sistema Ambiental funciona independente do sistema de apoio ao ordenamento territorial, mas é quem lhe fornece os dados do espaço geográfico. O contato para importação de dados pode-se verificar em três pontos: junto aos dados de uso da terra, junto aos dados do sistema natural, e seus geofácies, e, de maneira conjugada, formando os dados do espaço geográfico.

Convém que se migre o mínimo de dados possível para que não se verifique o inchamento do sistema de apoio ao ordenamento territorial. A sistematização dos dados parte de um mínimo e vai se dando à medida que se tenha necessidade de novos dados para análise. A estruturação funcionaria como um espelho, em que se reproduziriam entidades e atributos do Sistema

Ambiental, de igual maneira, para o sistema de apoio ao ordenamento territorial.

FIGURA 6.19: Diagrama entidade-relacionamento de Geofácies.

Fonte: VILAS BOAS (1996, p. 109).

6.3.5 – Dinâmica e vulnerabilidade naturais

A entidade *Geofácies* comporta, ainda, os atributos referentes à dinâmica e à vulnerabilidade naturais. Convém, porém que seu carregamento seja automático, através de programa de instruções, evitando-se com isto que haja uma heterogeneidade de conceitos sendo aplicados. Embora estes dois dados apresentem uma certa independência do *geofácies*, convém que sejam aí mesmo armazenados, sem necessidade de constituir novas entidades, pertinência esta garantida pela origem do dado.

Visto que as avaliações da dinâmica e da vulnerabilidade saem das informações acumuladas desde o nível hierárquico de região e detalhadas até o nível de *geofácies*, armazenam-se-lhes, então, junto à sua origem. Podem, contudo, constituir cartogramas temáticos independentes, onde seriam englobados *geofácies* contíguos de mesmo valor; e podem, a partir daí, adquirir uma nova identidade, ou como dinâmica natural ou vulnerabilidade natural, constituindo inclusive agrupamentos hierarquizados conforme conceitua-

ção metodológica que lhes sejam próprias.

Não se chegou a realizar uma simulação do carregamento da dinâmica e da vulnerabilidade naturais, mesmo que manual, compilando-se os dados a partir do quadro de caracterização dos geofácies (IBGE, 1997, p. 59). Impede-se, assim, que se multiplique o número de análises sem registro prévio, no banco de dados, da conceituação metodológica e, principalmente, de seus procedimentos, de forma detalhada. Evita-se, portanto, que se tenha dentro do sistema um mesmo dado analítico, originado por procedimentos diferentes, podendo ser até conflitantes.

O carregamento automático, por precisar de uma sistemática bem detalhada para sua programação, contribui para que metodologias bem definidas sejam utilizadas, obrigando-se a passar pela Lógica do dado, o que é muito exigido pela Informática e Análise de Sistemas.

6.3.6 – Formação da Base Territorial

Uma base territorial se faz por meio de uma entidade para polígonos, resultantes da intersecção dos polígonos de áreas normatizadas com os do espaço geográfico. Uma base provisória é aceitável se for montada com dados parciais, ou de uso da terra, ou do sistema natural, dados estes que compõem o espaço geográfico e, que, de qualquer forma, poderão ser utilizados, isoladamente, em análises específicas.

Como não se têm disponíveis os polígonos do espaço geográfico para o Estado do Maranhão, far-se-á uso dos polígonos de geofácies para fazer a intersecção, em ambiente do aplicativo gráfico, com os polígonos de áreas normatizadas, e serão gerados novos polígonos para, em seguida, relacioná-los às ocorrências na entidade do banco de dados `Polígonos territoriais` (Figura 6.20).

<u>Atributos:</u>	Ocorrência (chave primária); Área (calculado no sistema); Para polígono de área normatizada (chave estrangeira); Para polígono de geofácies (chave estrangeira).
-------------------	---

FIGURA 6.20: Entidade Polígono territorial. Estrutura de dados. Organizado por J. H. Vilas Boas.

A estruturação da base territorial segue o padrão para os dados resultantes de intersecção: uma chave estrangeira para cada entidade responsável pela sua formação; um atributo reservado para o valor em km² da área do polígono; além do atributo *Ocorrência*, estabelecido pela sistematização de procedimentos de “O Caapora”, para ser a chave primária em todas as entidades.

Não se descarta a criação de uma entidade para agrupar polígonos que venham a apresentar as mesmas características e constituir uma unidade territorial. Tal evento pode-se dar com o refinamento do sistema de apoio ao ordenamento territorial e vai depender de um estudo que se apresente mais elaborado e que traga essas informações. Isso vai requerer a análise do dado e de suas relações, procedendo-se à sua modelagem dentro da estrutura já existente.

A partir de uma simples entidade-polígono pode-se aglutinar toda uma coleção de dados que lhe foram reunidos a montante, em entidades de banco de dados, todas elas ligadas entre si pelo sistema de chave estrangeira-chave primária. A utilização de esquemas-consulta, a partir de seus critérios de busca, reorganiza os dados de várias tabelas, reunindo-os em uma nova tabela, de onde podem ser extraídos relatórios completos para cada polígono, ou para cada “mancha” que se encontre na área de abrangência do sistema (Figura 6.21).

De acordo com a necessidade de pesquisa, a este relatório podem ser acrescentadas outras informações, que porventura existam no Sistema Ambiental, espelhando-se para o sistema de apoio ao ordenamento territorial, apenas aquelas partes da estrutura que sejam de interesse no momento.

Polígono territorial "x"	
Área – km ²	
<u>Inserido na unidade de conservação:</u> Nome – Parque Estadual do Mirador. Entidade responsável – ...	
<u>Correspondendo ao sistema natural:</u> Geofácies – D23a. Planos com dissecação incipiente recobertos por Latossolos de baixa fertilidade (álícos e distróficos), profundos a muito profundos, de textura média, associados a solos arenosos. Sistema natural – D23; Chapadões do Alto Itapecuru. Relevo plano com Latossolos Amarelos de baixa vulnerabilidade, modelados em Cobertura Detrítica-Laterítica. Este relevo é limitado por escarpas dissecadas com Solos Litólicos e Podzólicos Vermelho-Amarelos Concrecionários, com vulnerabilidade muito alta, entalhando os arenitos argilosos da Formação Corda. O topo dos chapadões é mantido pelo nível de laterita que chega até 4 metros de espessura e as cotas altimétricas variam de 300 m na parte leste, a 500 m na oeste. Esses chapadões acham-se muito recortados pela drenagem que isolou blocos, conhecidos regionalmente como serra das Alpercatas e serra do Itapecuru, além de denominações locais como serra da Crueira. O clima regional é subúmido a semi-árido com pluviosidade anual entre 1.100 e 1.300 mm e domina uma vegetação de Savana Arbórea Aberta. Região – D; Chapadas, Tabuleiros e Depressões na Região da Savana. Situada na parte sul do Maranhão, esta região pertence ao domínio da Savana (Cerrado) sob influência do clima subúmido a semi-árido, englobando 11 sistemas naturais.	

FIGURA 6.21: Relatório de pesquisa de polígono territorial. Dados obtidos em IBGE (1997). Organizado por J. H. Vilas Boas.

CAPÍTULO 7

BACIA DO RIO ITAPECURU: DADOS DE SUBSÍDIO

A simulação de entrada de dados para um sistema de apoio ao ordenamento territorial, a partir da compilação de subsídios contidos em estudos originários da área ambiental, vai representar para as Geociências o almejado aproveitamento efetivo dos trabalhos a elas referentes e de suas sugestões e recomendações. Significa, também, visto pelo lado do usuário do sistema proposto, importante contribuição para o Planejamento e para as esferas de tomada de decisão.

Após a simulação, no capítulo anterior (Capítulo 6) do carregamento de dados básicos, vai-se ter, neste Capítulo 7, o carregamento, também simulado, dos dados de subsídios, completando-se, com isto, a prática que buscou desenvolver, nesta Parte III, um exemplo de aplicação do sistema aqui proposto, que tem por objetivo servir de plataforma de informações e dar apoio ao ordenamento territorial.

O estudo que serve de base para esta aplicação e que vai dar aporte aos subsídios foi realizado pela instituição de pesquisa IBGE, e refere-se à bacia do rio Itapecuru (IBGE, 1998), como já mencionado, anteriormente. Vai-se continuar utilizando o exemplo de aplicação para ilustrar a sistematização de dados e de procedimentos, tomando-se como ambiente de trabalho, o protótipo do sistema de apoio ao ordenamento territorial, de existência abstrata, “O Caapora”, criado pelo autor, para este fim, com base nos modelos até aqui colocados.

A operação visa formar uma base de subsídios, que juntamente com a base de avaliações, teria o objetivo de imprimir uma dinâmica ao sistema, cujo lado passivo encontra-se na sua base territorial, formada pelas bases do espaço geográfico e das áreas normatizadas.

7.1 – SISTEMATIZAÇÃO

A sistematização de uma atividade visa manter uma padronização de seus procedimentos. Aqui, o objeto é, por exemplo, um estudo ambiental, e a prática, a análise de seu conteúdo e sua incorporação ao sistema de apoio ao ordenamento territorial. A sistematização vai ser feita, justamente, em cima desta prática.

Uma sistematização pode ser alcançada desde o início de um projeto, mesmo que apenas como uma sucessão linear de tarefas a serem realizadas isolada ou concomitantemente. Pode também ser estipulada como uma série de objetivos a serem cumpridos. A sua complexidade será resultante de seu amadurecimento, verticalizando-se a sistematização, a partir da divisão de suas tarefas em sub-tarefas, especificação dos procedimentos e elaboração de guias de preenchimento e manuais.

Atendendo a uma série de princípios do ordenamento territorial – que seriam o de auto-avaliação, de participatividade da Sociedade e o de dar utilidade aos estudos ambientais – o sistema de apoio ao ordenamento territorial deve, também sistematicamente, analisar o maior número possível destes estudos. Análise feita, decidindo-se ou não pela incorporação de seus dados, o estudo fica registrado.

7.1.1 – Análise de conteúdo

Esta seria a primeira etapa a ser cumprida, obedecendo a critérios estabelecidos na sistematização de procedimentos. O relatório resultante desta análise deve ser armazenado em meio digital, e associado a uma entidade de banco de dados *Fonte* (Figura 7.1). Estes relatórios de considerações sobre a fonte de dados, se armazenados devidamente, tendem a se transformar em guias de procedimentos para padronização da qualidade de captura de dados.

Desta forma, os relatórios de análise de conteúdo não só devem seguir um guia de procedimentos, como também, acumulam experiência, relatório a relatório, alimentando constantemente o guia, a partir das experiências adquiridas. O guia vai contribuir para a elaboração de relatórios de aná-

lise de conteúdo, ao gerar listas de itens a serem observados; padronizar procedimentos; obedecer a comportamentos pertinentes a cada dado ou situação estabelecido pela Lógica; garantir a qualidade do produto, o dado; e encaminhar as orientações de aproveitamento da fonte de dados, seguindo uma certa sistemática de trabalho, julgada ideal.

des Levi

FIGURA 7.1: Análise de conteúdo da fonte de dados. Organizado por J. H. Vilas Boas.

A consistência dos dados armazenados vai depender do guia de procedimentos, que busca alcançar o aperfeiçoamento máximo da sistematização. Com uma sistematização fina evitam-se, por exemplo, alterações incompletas de dados e os resultados inesperados de seus possíveis resíduos.

No caso da fonte em questão, o estudo sobre a bacia do rio Itapecuru, realizado pelo IBGE, em linhas gerais, constitui uma importante contribuição a um sistema de apoio ao ordenamento territorial, composta de dados gráficos, representados pelo “Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico” (IBGE, 1998, anexo), acompanhado de dados alfanuméricos sobre o assunto, a serem extraídos da legenda do mapa e do texto.

Deve ser considerada, ainda, como relevante, a contribuição representada pelo “Mapa de Potencial Geoambiental” (op. cit., anexo), que pode significar a revisão dos sistemas naturais já armazenados, anteriormente, a partir de um trabalho feito sobre o Estado do Maranhão. Por ser um estudo

realizado para uma área menor, podem ser encontrados alguns detalhamentos que venham a aperfeiçoar as informações já existentes.

Também deve ser analisada a entrada de dados de uso atual da terra, a partir do aproveitamento dos cartogramas de “Uso Atual do Solo” e de “Estrutura do Uso do Solo” (op. cit., p. 76 e 78). Na falta de dados obtidos de forma sistemática e sempre atualizados para toda a área do Estado do Maranhão, levantamentos isolados podem já contribuir, de alguma forma, para a composição de análises parciais.

Numa terceira vertente de dados, tem-se a leitura cuidadosa do trabalho escrito, onde poderão ser encontradas observações importantes que poderão vir a ser encaminhadas para averiguação, podendo-se chegar a constituir, até, um projeto de pesquisa e análise.

O técnico que assina a análise, ao estabelecer o aproveitamento das informações contidas no trabalho, deve, também, estabelecer em que seqüência devem ser desenvolvidas as atividades de pesquisa e compilação do dado. Assim, por vezes, um dado, mesmo que não seja o mais importante para o sistema, pode ser aproveitado primeiro, a depender da lógica do dado.

No caso do estudo sobre a bacia do rio Itapecuru deve-se, começando pela parte estrutural do estudo, fazer a revisão e adaptação dos polígonos do sistema natural e a inclusão dos dados de uso da terra, para só depois realizar-se a compilação dos subsídios ao zoneamento ecológico-econômico e demais sugestões encontradas no texto. Com isto, está-se respeitando o primeiro mandamento dos comportamentos lógicos do dado: não se ter mais de uma representação de uma mesma evidência, no caso, um polígono, dentro de sua individualidade. Este mesmo comportamento vem a ser um alerta com relação ao banco de dados, visto que a proliferação indevida e incontrolada de polígonos, justamente, num sistema que se propõe a trabalhar basicamente com o elemento polígono, o território, dificulta o controle sobre os mesmos e compromete a sua integridade. Nunca se deve desenhar, novamente, um polígono, se ele já tem um correspondente.

7.1.2 – Mapa de Potencial Geoambiental

Os mapas com sistemas naturais, tanto para a bacia do rio Itape-

curu, quanto para o Estado do Maranhão, têm a mesma base metodológica, e, como se originam da mesma instituição, com um ano apenas de diferença, acredita-se que ambos tenham partido de um mesmo trabalho de interpretação e integração dos sistemas.

Torna-se necessário proceder à compatibilização, percorrendo, contudo, uma série de verificações e acertos, nos seus três níveis hierárquicos:

- 1 – Traçado dos polígonos.
- 2 – Denominação das unidades.
- 3 – Descrição das unidades.

No caso de ter havido migração de dados de estudos setorializados, como Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Fitogeografia e Climatologia, verificar, ainda:

- 4 - Correspondência entre os polígonos de geofácies e os polígonos temáticos setorializados.

Dúvidas devem ser eliminadas neste momento; decisões devem ser tomadas quanto aos aspectos de interpretação metodológica e diferenças de traçado de polígonos poderão até ser resolvidas em campo, procurando-se estar sempre com a informação mais acertada.

Num sistema de dados territoriais, o elemento polígono assume uma importância considerável. Dentro deste espírito é que se deve encarar cada polígono, não como um desenho descartável, mas sim, como um indivíduo, com identidade e características próprias. No caso dos sistemas naturais, por serem mais estáveis – ao contrário do que ocorre com os polígonos de uso da terra –, consistindo, no arcabouço estrutural, a base territorial, essa necessidade de individualização torna-se mais evidente.

Para tanto, como garantia desta condição, acrescenta-se à entidade Polígono de geofácies, uma relação com a entidade Fonte (Figura 7.2), em que se confere à cada ocorrência de polígono, anotações cartoriais de criação, alteração e confirmação, com responsabilização técnica e referência à fonte.

FIGURA 7.2: Documentação de polígonos. Organizado por J. H. Vilas Boas.

Enquanto o polígono de uso da terra, se faz acompanhar pelas mudanças de seu traçado, suas flutuações, seu movimento; com o polígono de geofácies, a partir de seu registro, tem-se o seu histórico de vida, dos estudos que se lhe aplicaram, das interpretações que se lhe fizeram, e se visto, ainda, associado ao uso da terra, dos usos que se lhe deram.

7.1.3 – Cartograma de Estrutura de Uso do Solo

As unidades de mapeamento de uso atual da terra podem ser extraídas, simplesmente, deste cartograma que faz parte do trabalho, denominado de “Cartograma de Estrutura de Uso do Solo”, e que dá ênfase não só ao tipo de uso, como também, à sua estrutura de produção: se tradicional, se de transição ou se modernizada (IBGE, 1998, p.78). Num nível hierárquico abaixo da estrutura de uso, ficaria o “Cartograma de Uso Atual do Solo” (op. cit., p. 76), com o detalhamento destas estruturas pelas diferentes combinações dos tipos de uso, segundo o método de uso dominante e usos subdominantes.

O aproveitamento destes dados, contudo, estaria condicionado à obtenção da informação quanto à data de levantamento, fundamental para dados referentes a uso da terra. A troca de informações deve ser formal, preservando-se a qualidade do dado, compondo, assim, documentação a ser acrescentada como fonte de dados.

Deve ser ressaltado, ainda, que a metodologia adotada neste trabalho do IBGE para mapeamentos de uso da terra, não discrimina as áreas que preservam as feições naturais da cobertura vegetal, daquelas áreas que apresentam feições bem definidas de antropização. Visto que esta distinção é de significativa importância para tomadas de decisão, quanto ao ordenamento territorial, o dado de uso atual da terra tende a seguir por algumas elaborações até compor, com a máxima realidade, os graus de antropização de cada unidade natural.

Duas lacunas, referentes ao Parque Estadual do Mirador e à Área Indígena Kanela, permanecerão no mapeamento do uso atual da terra até que possam ser preenchidas. Para não haver duplicidade de informação dentro do sistema, a delimitação de áreas especiais deve ater-se somente às entidades relativas a áreas normatizadas, polígono e unidade de mapeamento (Figuras 6.7 e 6.8), escusando-se, assim, de serem novamente armazenadas junto às entidades de uso atual da terra, polígono e unidade de mapeamento.

Outrossim, o uso da terra, que é praticado tanto no Parque Estadual do Mirador, quanto na Área Indígena Kanela, deve ser mapeado e armazenado, normalmente, junto com os outros dados de uso da terra. Um levantamento sistemático de uso da terra, com uma periodicidade útil, seria a forma padrão de se obter para o sistema de apoio ao ordenamento territorial, um indicativo (se houver) de disfunção, de irregularidade para com os usos propostos para ambas as áreas. Dentro de suas distintas especificidades: no caso da área indígena, conhecer-se o seu meio de vida, e fazer-se o acompanhamento normal, se as formas de uso estão dentro dos limites de sustentabilidade; no caso do parque, monitorar se o que realmente se dá, está dentro de seu plano de gestão.

7.1.4 – Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico

Somente após revisão do traçado dos polígonos do sistema natural constantes do “Mapa de Potencial Geoambiental” é que se parte para o aproveitamento, incorporação dos dados, do Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico, visto que os polígonos deste têm por principal origem os polígonos daquele.

O estudo da bacia do rio Itapecuru oferece uma metodologia muito sucinta sobre o seu “Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico” (IBGE, 1998, p.21). Não traz os critérios exatos de formação de seus polígonos, que se acham hierarquicamente classificados, do táxon maior para o menor, em macrozona, zona de intervenção e unidade (Figura 7.3). Trata-se, pelas definições apresentadas, de uma conjunção de atributos naturais e sócio-econômicos.

Não chega a constituir, contudo, um mapa que contenha por base os polígonos do espaço geográfico (exatamente, a sobreposição de unidades naturais e de uso atual da terra), que poderiam ser aproveitados, incorporando-se-lhes ao sistema, “O Caapora”. Utilizou-se de uma conjuntura socioeconômica para determinar certas alterações no traçado dos sistemas naturais. As zonas de intervenção, nível em que são veiculadas as propostas foram, segundo o texto,

“... definidas predominantemente pelos sistemas naturais e secundariamente por fatores de ordem socioeconômica” (op. cit., p.139).

O mapa apresenta uma metodologia própria para configurar o zoneamento ecológico-econômico, diferente daquela aceita pelo governo federal para a Amazônia, em que pesa mais o aporte de subsídios do que a delimitação de zonas. E esta coleção de subsídios apresentados, tanto na legenda do mapa, quanto, de forma mais extensa, no texto do trabalho, constitui material relevante para um sistema de apoio ao ordenamento territorial. O seu armazenamento, a partir de uma compilação precisa, adquire grande relevância, se bem associado aos polígonos a que se referem.

Os subsídios encontram-se apresentados, no nível de zonas de intervenção. Poderão ser encontradas mais sugestões ou propostas, ou até mesmo simples observações em um nível hierárquico superior, o das macrozonas, ou inferior, o das unidades. Conseqüentemente, numa primeira etapa da compilação, descartar-se-iam estes dois níveis, macrozonas e unidades, e ficar-se-ia, somente, com o nível das zonas de intervenção, que passaria a ser o primeiro elemento gráfico a dar entrada na Base de Subsídios (Figura 7.4).

MACROZONA	ZONA	UNIDADE	RECOMENDAÇÕES
A - SUPERFÍCIE SUBLITORÂNEA DO BAIXO ITAPECURU	1	a - Plano; solos pouco profundos, plintícos e baixa fertilidade; sustentabilidade moderada. b - Colinas, solos pouco profundos concrecionários, plintícos e baixa fertilidade; sustentabilidade baixa. c - Plano; solos rasos, fase erodida, plintícos e baixa fertilidade; sem sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidação do distrito industrial de Rosário. - Manutenção da agropecuária. - Incentivo ao pólo hortifrutigranjeiro. - Reflorestamento para lenha e/ou carvão vegetal. - Instalação de sistemas de tratamentos de esgotos nos núcleos urbanos.
	2	a - plano; solos pouco profundos, plintícos e baixa fertilidade; sustentabilidade moderada. b - Colinas e morros; solos rasos e pedregosos e baixa fertilidade; sustentabilidade baixa.	<ul style="list-style-type: none"> - Instalação de sistemas de tratamentos de esgotos nos núcleos urbanos. - Destinação do lixo urbano para locais apropriados. - Revegetação das margens dos rios com espécies nativas. - Evitar a utilização das margens dos rios. - Manutenção da agropecuária. - Barramentos para acumulação de água no rio Peritoró.
	3	a - Planos; solos rasos, fase erodida, plintícos e baixa fertilidade; sem sustentabilidade. b - Colinas e morros; solos rasos e baixa fertilidade; sustentabilidade baixa. c - Lombas e colinas; solos pouco profundos, concrecionário, plintícos e baixa fertilidade; sustentabilidade baixa. d - Plano; solos profundos; pouco profundos e baixa fertilidade; sustentabilidade moderada.	<ul style="list-style-type: none"> - Pecuária extensiva associada a atividade extrativa do babaçu. - Estudo para perenização dos afluentes do Itapecuru. - Práticas de conservação dos solos e recuperação da unidade A3a. - Proibir a retirada de madeira da área. - Estudo de viabilidade econômica para aproveitamento das argilas.
	1	a - Plano; solos profundos a pouco profundos e baixa a média fertilidade; sustentabilidade moderada. b - Lombas e colinas; solos pouco profundos, concrecionários, plintícos e baixa fertilidade; sustentabilidade baixa. c - Morros; solos rasos, pedregosos e baixa fertilidade; sem sustentabilidade para usos produtivos.	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção das pastagens nas áreas planas. - Manter a vegetação nas áreas de maior declive, restringindo à atividade extrativa do babaçu. - Aplicação agrícola favorável para culturas de ciclo curto. - Implantação de áreas de aterros para deposição de resíduos sólidos nos núcleos urbanos. - Implantação de estação de tratamento primário de esgoto em Timbiras. - Estudo de viabilidade para aproveitamento calcário como corretivo de solo.
B - PLANALTO DISSECADO DE CODÓ-GONÇALVES DIAS	2	a - Plano associado a morros; solos profundos e pouco profundos, com e sem pedregosidade, baixa e média fertilidade; sustentabilidade moderada.	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoramento de emissão de partículas sólidas provocadas pela Itapecuru Agroindustrial S/A. - Estudo de recuperação do rio Codózinho. - Implantação de estação de tratamento primário de esgoto. - Implantação de áreas de aterros para deposição de resíduos sólidos no núcleo urbano. - Peixamento das lagoas existentes.
	3	a - Plano; solos profundos e pouco profundos, baixa e média fertilidade; sustentabilidade moderada. b - Lombas e colinas; solos pouco profundos, concrecionários, plintícos e baixa fertilidade; sustentabilidade baixa. c - Morros; solos rasos, pedregosos e baixa fertilidade; sem sustentabilidade para usos produtivos.	<ul style="list-style-type: none"> - Manutenção da agropecuária instalada. - Incentivo aos pequenos produtores rurais para produção de olerícolas com controle a utilização de agrotóxicos. - Controle da erosão nos relevos mais acentuados através da recuperação da vegetação nativa.
	1	a - Lombas; solos arenosos, baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção de água; sustentabilidade baixa. b - Colinas; solos profundos e baixa fertilidade; sustentabilidade moderada.	<ul style="list-style-type: none"> - Área de proteção devido à fragilidade natural do ambiente. - Cuidados especiais com os mananciais hídricos.
C - SUPERFÍCIE E PÁNTAMO DE TAMAR DE CAXIAS	2	a - Plano; solos pouco profundos, pedregosidade ligeira a moderada, imperfeitamente drenados, baixa e média fertilidade; sustentabilidade moderada. b - Colinas; solos profundos e baixa fertilidade; sustentabilidade moderada. c - Morros isolados; solos pouco profundos, baixa fertilidade e pedregosidade moderada; sustentabilidade baixa.	<ul style="list-style-type: none"> - Pecuária extensiva; incentivo ao pequeno produtor. - Fiscalização do trânsito e comercialização de madeira. - Plano para consolidação do distrito industrial de Caxias. - Instalação de rede de esgoto. - Ação efetiva junto às indústrias que poluem o Itapecuru. - Conservação e revegetação das encostas mais declivosas. - Incentivo ao setor de Serviços em Caxias.
	3	a - Plano; solos arenosos, baixa fertilidade e baixa capacidade de retenção de água associados a solos gleizados; sustentabilidade baixa.	<ul style="list-style-type: none"> - Melhor aproveitamento das várzeas com culturas diversificadas, inclusive com irrigação e obedecendo normas ambientais. - Apoio tecnológico e creditício à recuperação de pequenos engenhos e alambiques. - Evitar desmatamento e utilização das áreas planas (topos) devido à fragilidade do ambiente.

FIGURA 7.3: Níveis hierárquicos do zoneamento. Recorte da legenda do Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico (IBGE, 1998, anexo).

FIGURA 7.4: Zonas de intervenção. Bacia do rio Itaipucu, Estado do Maranhão. Extraído do Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico (SOKOLONSKI et al., 1998, anexo). Organizado por J. H. Vilas Boas.

A localização do subsídio, quanto ao traçado de sua área/polígono, passa por um processo de refinamento até chegar-se à definição exata do subsídio. Uma ressalva pode ser colocada, em campo próprio, na entidade que reúne os subsídios, informando sobre a situação de sua delimitação: se generalizada, se aproximada ou se exata, e, ainda, se na sua forma original, como encontrada no estudo, ou se na forma alterada, quando da compilação.

O refinamento da área do polígono referente à recomendação pode dar-se de forma imediata, quando da compilação, se a sua exata localização já vem definida. Na zona de intervenção C2, por exemplo, a conservação e a re-vegetação dos morros residuais com predisposição à erosão elevada vem assinalada para a unidade de mapeamento C2c (Figura 7.5). Com isto, já na compilação, dá-se a alteração da ligação recomendação-polígono e, de imediato, a alteração para sua forma exata.

FIGURA 7.5: Redefinição do polígono de subsídio. Indicação exata das áreas para conservação e revegetação na zona de intervenção C2. Extraído do Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico (IBGE, 1998, anexo). Organizado por J. H. Vilas Boas.

É interessante, também, refinar-se um polígono de subsídio, mesmo que não o seja de forma definitiva. A recomendação para a zona de intervenção A1, sobre a consolidação do distrito industrial de Rosário, subordinado a um plano diretor (IBGE, 1998, p. 141), a título de ilustração, pode passar por um refinamento de sua área, desvinculando-se de sua ligação ao seu polígono de zona de intervenção (Figura 7.6). Embora não se tenha ainda o limite do distrito industrial, com o novo limite, de acordo com a divisão municipal, está-se precisando mais a área de abrangência da recomendação e, de uma certa forma, relacionando-a à consulta prévia ao Plano Diretor de Rosário.

FIGURA 7.6: Refinamento inicial de polígono. Área do município de Rosário inserida na Zona de Intervenção A1. Extraído do Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico (IBGE, 1998, anexo). Organizado por J. H. Vilas Boas.

O refinamento de polígonos é um processo constante em que se procura chegar à sua definição exata. Neste caso, o polígono da área munici-

pal pode, ainda, num refinamento posterior, ser estendido para toda sua extensão, não só na zona de intervenção limítrofe, G1, da Macrozona Planície Costeira, como também para uma área, provavelmente, compreendida para além dos limites da bacia hidrográfica do rio Itapecuru.

Deve ser ressaltado, ainda, que o traçado dos polígonos deve obedecer à lógica própria ao seu dado, evitando-se que sejam retraçados, mas sim, copiados, mesmo que em parte, de sua origem, já armazenada no sistema, esteja ela nos sistemas naturais, ou na conjuntura socioeconômica.

Tomando-se, por exemplo, a zona de intervenção A1, ela foi definida em função da estrutura de uso do solo, a qual se apóia, basicamente, no traçado conjugado de geofácies e de unidades de uso atual do solo (Figura 7.7). Em um sistema informatizado, a exata correspondência entre polígonos e lineamentos de mesma procedência impede a geração ilógica de micropolígonos e evita a multiplicação excessiva de dados.

FIGURA 7.7: Origem dos limites da zona de intervenção A1. Extraído do Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico (IBGE, 1998, anexo). Organizado por J. H. Vilas Boas.

A partir da experiência da simulação de entrada de dados, ou mais especificamente, de aproveitamento dos dados de um estudo ambiental, por parte de um protótipo de um sistema de apoio ao ordenamento territorial, “O Caapora”, o trabalho de compilação coloca o sistema na posição de usuário do dado. Dentro desta perspectiva, novos ângulos de visão se abrem, e sente-se, principalmente, a necessidade de se ter acesso aos reais motivos que levaram à criação de unidades de mapeamento; anseia-se, igualmente, por conhecer a definição exata de suas respectivas “manchas”, ou polígonos.

Com o objetivo de não propagar esta deficiência descritiva dos estudos ambientais para dentro de um sistema de dados, cuja base é a unidade de espaço, seus elementos gráficos devem ser compilados e estar devidamente acompanhados de suas justificativas, quanto à sua posição, quanto aos seus contornos. A tomada de decisão deve ser feita em bases concretas para garantir confiabilidade ao sistema.

7.1.5 – Estruturação dos dados de subsídios

Uma tentativa de modelagem da estrutura de um dado de subsídio será aqui apresentada, visto que ainda são raros os trabalhos realizados neste assunto, voltados a gerar diretrizes, especificamente, para o ordenamento territorial. Contudo, em linhas gerais, através de uma agregação Compilação de subsídio, vai-se procurar reunir, para cada polígono que traga uma proposta ou sugestão, dados que vão além do seu conteúdo, ou seja, a origem do dado e a sua identidade própria (Figura 7.8).

A origem do dado, antes de se dar através da fonte bibliográfica, dá-se através do relatório que avaliou o trabalho e indicou a melhor forma de aproveitá-lo; por este motivo, a entidade Polígono de subsídio vem atrelada à entidade Análise de conteúdo (Figura 7.8) e não à entidade Fonte. Agindo-se desta forma, o dado chega às mãos do usuário devidamente documentado quanto à fonte de origem, forma de compilação e quanto à responsabilidade técnica pela sua incorporação.

O polígono de subsídio não deve se descaracterizar totalmente, ao dar entrada no sistema, nem figurar somente em nome da proposta que traz em si, o que concorreria para a perda de sua identidade, de sua legenda do

mapeamento de origem. Em uma entidade *Unidade de mapeamento* (Figura 7.8), pode-se transcrever todos os seus dados básicos; trata-se de uma solução simplista, mas bem apropriada para um sistema em sua fase inicial.

FIGURA 7.8: Modelo conceitual da compilação de subsídio. Organizado por J. H. Vilas Boas.

Com o tempo, poder-se-á optar pela digitalização de todos os mapas sobre a área abrangida pelo sistema e, conseqüente, entrada de dados. Neste momento, adapta-se a estrutura de dados, fazendo-se uma ligação direta com o mapa de origem, intermediada por um relacionamento *Identificação*.

A estrutura de dados se faz com o auxílio de três principais entidades, resultantes da representação, no modelo conceitual, da agregação *Compilação de subsídio*. Tem-se, então, que a entidade *Compilação de subsídio* faz a relação de agregação entre as entidades *Subsídio* e *Polígono de subsídio*.

A entidade *Subsídio* ao transcrever o texto exato da formulação da recomendação (Figura 7. 9), registrando sua forma original, garante que

todo estudo ambiental, após ter dado entrada no sistema de apoio ao ordenamento territorial, e de ter sido objeto de análise de aproveitamento, passa a ter suas informações cadastradas e documentadas.

<u>Atributos:</u> Ocorrência (chave primária); Formulação; Área de interesse (dato codificável).
--

FIGURA 7.9: Estrutura de dados de Subsídio. Organizado por J. H. Vilas Boas.

A entidade Polígono de subsídio, uma das componentes da agregação Compilação de subsídio, tem características simples, próprias a todas entidades-polígono (Figura 7.10). Aporta, no entanto, para a agregação o dato referente às zonas de intervenção do “Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico”, por meio do atributo chave estrangeira Para unidade de mapeamento.

<u>Atributos:</u> Ocorrência (chave primária); Área; Para unidade de mapeamento (chave estrangeira).
--

FIGURA 7.10: Estrutura de dados de Polígono de subsídio. Organizado por J. H. Vilas Boas.

A relação da agregação é feita com a ajuda da entidade Compilação de subsídio, que não contém nenhum dato próprio além de uma série de chaves estrangeiras, que facultam suas ligações e busca de dados (Figura 7.11). Mediante as chaves estrangeiras Para subsídio e Para polígono de subsídio a relação da agregação se estabelece, tornando realidade a ligação intrínseca existente entre a formulação do subsídio e o polígono a que se refere.

São atributos próprios à relação que se faça entre cada subsídio e o seu polígono: o Grau de aproximação, que vai dar, justamente, o nível de detalhamento dos contornos de cada polígono para cada subsídio; o Área

de interesse, em que se informaria a destinação de cada subsídio; e Justificativas, um espaço reservado ao compilador para esclarecimentos, seja a respeito do tratamento dado, ou, no caso de uma recompilação, seja a respeito da alteração do texto da formulação, ou do traçado do polígono.

<u>Atributos:</u>	Ocorrência (chave primária); Para subsídio (chave estrangeira, agregada); Para polígono de subsídio (chave estrangeira, agregada); Grau de aproximação; Área de interesse; Justificativas; Para compilação de subsídio (chave estrangeira, reflexiva); Para análise de conteúdo (chave estrangeira).
-------------------	---

FIGURA 7.11: Estrutura de dados de Compilação de subsídio. Organizado por J. H. Vilas Boas.

A chave estrangeira Para análise de conteúdo realiza a ligação da agregação com aquela que seria uma espécie de sua entidade-pai (Figura 7.11). Para esta entidade, Análise de conteúdo, estariam destinados os dados referentes à origem da compilação e as bases em que se deu, importando, principalmente, para a agregação, a referência quanto à fonte de dados e quanto à identificação do responsável pela compilação.

Ainda na entidade Compilação de subsídio, tem-se a garantia de que todo subsídio e seu polígono não vão perder, jamais, o seu registro de origem, mesmo depois de terem passado por transformações, seja quanto ao conteúdo da proposta, seja quanto ao traçado da área. Por meio do atributo Para compilação de subsídio (Figura 7.11), fica garantido o recurso de uma ocorrência de compilação reportar-se a outra ocorrência dentro da própria entidade, num ato reflexivo (Figura 7.12).

FIGURA 7.12: Processo de apuração do subsídio. Org. por J. H. Vilas Boas.

Com este recurso, pode-se obter um histórico relatando todo o processo de refinamento, por que passou o registro do subsídio e a área que lhe é referente. Se se tomar, por exemplo, o refinamento por que passou o polígono relativo ao subsídio que recomenda a consolidação do distrito industrial de Rosário, vai-se ter documentado no sistema a sua alteração em que esse polígono, que antes correspondia à toda zona de intervenção, passa a corresponder a uma área mais restrita, apenas a do município (Figura 7.13).

Recompilação de subsídio	
Subsídio – Consolidação do distrito industrial de Rosário subordinado a um plano-diretor que leve em conta a fragilidade ambiental da região (ocorrência 2).	
Polígono – área municipal inserida na zona de intervenção A1.	
Grau de aproximação – alterado, em definição.	
Área de interesse – ordenamento territorial.	
Justificativas – Recompilação em função da aproximação do polígono para a área municipal, vinculando ao plano-diretor do município de Rosário. A acrescentar à área do polígono, o todo da sua área municipal.	
Formulação anterior – idem, ocorrência 2.	
Polígono anterior – zona de intervenção A1.	
Responsável – José Henrique.	

FIGURA 7.13: Relatório de recompilação de subsídio. Organizado por J. H. Vilas Boas.

7.2 – TRATAMENTO DO DADO DE SUBSÍDIO

As sugestões cabíveis ao ordenamento territorial devem ser, igualmente, individualizadas e registradas no sistema. Devem alcançar, contudo, um certo *status* que demonstre a atenção por parte dos órgãos de planejamento às instituições, pesquisadores e, até mesmo, cidadãos comuns que se propõem a estudar o assunto.

Para que essa sorte de estudos, ou simples sugestões, não caia no vazio, destinando-se, simplesmente, às prateleiras das bibliotecas, a ação dos órgãos de planejamento pode ir além, participando primeiro, aos autores, o conhecimento e o interesse no trabalho e, produzindo, em seguida, o sistema, isto é, o encaminhamento interno destes registros ou para uma pesquisa mais detalhada, ou para o desenvolvimento de um plano de ação.

Nesta espécie de serviço de atendimento à comunidade em geral, ou mesmo, à comunidade científica, o órgão responsável pelo sistema de apoio ao ordenamento territorial pode fazer a divulgação pública do desdobramento interno quanto aos estudos e sugestões realizados, valendo-se dos meios de comunicação formais e, igualmente, públicos.

Esta prática confere transparência ao trabalho realizado pelo órgão e seu sistema, estimula a produção de mais estudos e uma maior participação da comunidade nas questões que lhe atingem, incentiva a busca de maior objetividade e seriedade na formulação de sugestões, e, por fim, acaba contribuindo para o desenvolvimento da ciência.

A partir da orientação dada à estruturação de dados e à sistematização de procedimentos, o sistema de apoio ao ordenamento territorial pode, muito bem, organizar idéias e sugestões apresentadas em inúmeros trabalhos sobre o meio ambiente, para que sejam adequadamente escolhidas e efetivamente aproveitadas. Ele tem por finalidade constituir-se numa “máquina de fazer realizar”. Fora isto, grande parte destes estudos, embora se proponham a apresentar soluções, acabam por representar um simples exercício da Ciência quanto às suas possibilidades, sem qualquer aplicabilidade no mundo fático.

7.2.1 – Triagem dos subsídios

Quanto ao conteúdo, propriamente dito, da proposta que traz o polígono de subsídio, verificou-se que, de uma forma geral, os estudos ambientais trazem uma miscelânea de observações quanto ao ambiente, seu estado e seu uso. Uma triagem cuidadosa deve ser feita, orientando-se principalmente pelas anotações contidas num guia de compilação, o qual se alimentaria da experiência acumulada nas seguidas análises de conteúdo dos subsídios.

A título de documentação e, também, no intuito de aproveitar os recursos utilizados na tarefa de análise de um estudo ambiental, essas sugestões, não-relacionadas ao ordenamento territorial, podem ser armazenadas em um espaço reservado, podendo ser futuramente exportadas para um sistema mais apropriado (Apêndice B.1).

Extraindo-se do banco de dados um relatório com alguns exemplos de subsídios coletados no estudo sobre a bacia do rio Itapecuru, que serão posteriormente transferidos (Figura 7.14), pode-se observar que se tem toda sorte de formulações, em que se mantém, sempre, uma relação com o meio ambiente, como um todo, seja no intuito de preservar a sua qualidade, seja no intuito de fomentar a otimização do aproveitamento de seus recursos. Embora o ordenamento territorial possa ser entendido como parte da gestão ambiental, ele se preocupa, particularmente com a organização do espaço, quanto à definição de usos mais apropriados à manutenção da qualidade ambiental, ao uso racional dos recursos e à preservação dos *habitats* naturais.

Ocor- rência	Subsídio	Área de interesse	Zona de in- tervenção
49	Incentivo ao setor serviços no centro urbano de Caxias, especificamente na criação de um setor hoteleiro.	Desenvol- vimento	C2
44	Estudo da viabilidade de instalação de um frigorífico para processamento da carne produzida na região, cuja localização, a princípio, seria recomendada em Presidente Dutra.	Desenvol- vimento	B3
57	Apoio tecnológico e creditício ao pequeno produtor rural	Desenvol- vimento	C3
72	Incentivo ao melhoramento das casas de farinha e ao cooperativismo para produção e comercialização do produto.	Desenvol- vimento	D3
44	...	...	...
...	...	...	...
102	Instalação de redes de esgoto e estações de tratamento nos principais núcleos urbanos, com incentivo à instalação de fossas nos núcleos menores.	Ambiental	H1
42	O controle da utilização de agrotóxicos	Ambiental	B3
29	Monitoramento da emissão de partículas sólidas no ar provocada pela Itapecuru Agroindustrial S/A e controle permanente e rigoroso dos efluentes industriais, proibindo-se o seu lançamento no rio Codozinho.	Ambiental	B2
53	Estudo de viabilidade da instalação de uma usina de reciclagem e compostagem de lixo.	Ambiental	C2
26	...	...	...
...	...	...	...

FIGURA 7.14: Subsídios não relacionados ao conjunto. Relatório de subsídios não relacionados diretamente ao ordenamento territorial. Dados obtidos em IBGE (1998, p. 139-173). Organizado por J. H. Vilas Boas.

O trabalho de triagem torna-se muito sutil, podendo acontecer, às vezes, que se deva decidir sobre a entrada no sistema de certos casos de dupla aplicação, ou, até, que se antecipe ou, simplesmente, se acompanhe a evolução da análise de certas sugestões.

Tem-se um exemplo claro de dupla aplicação na ocorrência 16 (Figura 7.15), em que o lixo urbano é um assunto que diz respeito à qualidade ambiental. Como, no entanto, exige uma área própria para sua deposição, passa a incorrer numa atribuição do ordenamento territorial, mesmo que se trate de uma questão intrínseca às cidades, o que já configuraria a competência de outra área de interesse, a dos zoneamentos urbanos. Dá-se, contudo, que a localização de aterros sanitários faz-se nos limites, dentro ou fora, dos perímetros urbanos, e ainda depende das condições de um sítio fisicamente

mais adequado.

A recomendação encontrada na ocorrência 28 (Figura 7.15) refere-se à otimização de uso de um recurso natural escasso, a água. Não fossem as implicações ambientais devidas à interferência de obras de engenharia no curso dos rios, tratar-se-ia de uma simples questão de incentivo ao desenvolvimento das atividades produtivas das comunidades envolvidas. O ordenamento territorial, enquanto atribuição de compatibilização entre os interesses do homem e a preservação de recursos naturais, ocupa-se também dos recursos hídricos como parte do território. Isto, até que entidades específicas de monitoramento passem a exercer esta função.

Ocorrência	Subsídio	Área de interesse	Zona de intervenção
16	Destinação do lixo urbano para locais apropriados, segundo a legislação vigente	Ordenamento	A2
28	Estudo da viabilidade de instalação de um sistema integrado de pequenos barramentos nos rios Codozinho, Peritoró e Pirapemas para estabilização do nível de água.	Ordenamento	B1
21	Estudo da viabilidade econômica para aproveitamento das argilas.	Ordenamento	A3

FIGURA 7.15: Subsídios de dupla aplicação. Dados obtidos em IBGE (1998, p.139-173). Organizado por J. H. Vilas Boas.

Por fim, na ocorrência 21 (Figura 7.15), o sistema pode antecipar-se, diante da sugestão de estudo sobre a viabilidade econômica de utilização das argilas, tomando para si a avaliação das implicações ambientais decorrentes desta atividade produtiva, e encaminhando sugestões quanto às medidas a serem adotadas a respeito.

7.2.2 – Depuração das formulações

A compilação de um subsídio, a ser extraído de um estudo ambiental para armazenamento em um sistema informatizado, defronta-se, de imediato, com a forma como esse subsídio se encontra no texto. O que seria monótono para o leitor, acompanhar num texto de formulações padronizadas para cada subsídio, seria de fundamental importância para a correta interpretação e operação de um computador e seus programas aplicativos.

Cabe ao técnico que irá realizar a análise de conteúdo do estudo ambiental, avaliar e interpretar a formulação de cada subsídio, mesmo que para isto seja necessário realizar pesquisas ou consultas aos próprios autores. Estas informações devem passar para o sistema, já elaboradas e padronizadas, para que possam ser liberados resultados em que pesem até mesmo as simples análises de correlação e agregação de dados.

A padronização do texto das diferentes formulações empregadas para subsídios de igual teor (Figura 7.16) constitui, portanto, a primeira exigência a ser atendida pelo técnico responsável pela compilação dos dados para o sistema. Procede-se, inclusive, à codificação dos diferentes subsídios, facilitando ao computador a tarefa de comparação dos textos por intermédio de seus respectivos códigos.

Os textos podem chegar a ser ambíguos, o que só é percebido quando se vai, realmente, fazer uso de suas sugestões, ao se lhes agregarem os conteúdos semelhantes, ou ao se pretender alcançar o real sentido de cada uma delas.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
13	Aplicação da legislação ambiental impedindo a utilização das margens do rio (culturas de vazantes).	A2
91	Preservação dos rios Itapecuru e Alpercatas sugerindo-se o cumprimento da legislação ambiental federal e do artigo 241 da Constituição do Estado do Maranhão, que prevê a preservação da vegetação das margens dos rios numa distância mínima de 50 metros.	F3
93	Os pequenos roçados praticados pela população residente são indispensáveis à sua sobrevivência e devem seguir as limitações impostas pela legislação vigente em relação à proteção dos cursos d'água.	F3

FIGURA 7.16: Formulações de igual teor a padronizar. Dados obtidos em IBGE (1998, p. 139-173). Organizado por J. H. Vilas Boas.

O técnico que vai fazer a compilação dos subsídios, ao reunir as indicações para a atividade da agropecuária (Figura 7.17), defronta-se com a possibilidade de haver uma menor aptidão na ocorrência de número 2, em relação às duas outras, por se ter utilizado a condição “nos locais onde já se

encontra instalada”. Pode ser o caso de uma simples variação de texto, como também pode ser o caso de uma particularidade observada na área compreendida pela zona de intervenção A1, ou, mesmo, uma distinção metodológica prevista pelo autor.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
2	Manutenção da agropecuária nos locais onde já se encontra instalada.	A1
11	Manutenção da agropecuária como vocação natural da zona.	A2
40	Manutenção da agropecuária em função da aptidão agrícola natural para tal atividade.	B3

FIGURA 7.17: Formulação ambígua. Dados obtidos em IBGE (1998, p.139-173). Organizado por J. H. Vilas Boas.

Durante a compilação dos subsídios, corre-se sempre o risco de se interpretar erroneamente uma formulação, ao padronizá-la, ou mesmo, ao tentar ajustar melhor o seu polígono aos contornos que fiquem mais próximos do real.

Por isto é importante que a forma original da formulação seja mantida no sistema, de maneira que se possa recuperar todo o processo de apurações sucessivas por que tenha passado, permitindo que cada ocorrência de subsídio e o polígono que lhe esteja atrelado possam ser reconstituídos.

Nos casos de textos ambíguos, instalada dúvida, o procedimento mais correto é fazer uso da comunicação formal com os autores do estudo; é a melhor medida para evitar-se erros de compilação. Esta troca formal de informações acaba constituindo uma complementação ao estudo.

Ainda deve ser observado que não só a padronização de formulações de igual teor é importante para a assimilação dos subsídios por um sistema informatizado. Também é difícil trabalhar com mais de um fato, ou ação, por cada formulação em sua ocorrência. Cabe ao compilador identificar para o sistema os diferentes fatos anunciados na formulação e separá-los em novas ocorrências.

Mesmo que se esteja tratando numa formulação de um único assunto, pode-se estar lidando, despercebidamente, como na ocorrência de

número 22 (Figura 7.18), com áreas diferentes, que constituem polígonos que podem ser definidos numa fase posterior de refinamento da compilação, separando-se, das áreas próprias à agricultura, aquelas de maior declive, próprias à manutenção do extrativismo de babaçu.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
22	Manutenção da agropecuária nas áreas já ocupadas como vocação natural, ressaltando-se, entretanto, a sua restrição às áreas de maior declive, indicando-se para estas a manutenção da vegetação nativa e o uso apenas com atividades extrativas de babaçu.	B1
101	Proibição da utilização dos barrancos do rio para culturas de subsistência; recomposição da vegetação das margens.	H1
83	Apoio ao pequeno produtor para a produção de culturas básicas e incentivo à criação de um cinturão verde próximo aos núcleos urbanos para a produção de hortifrutigranjeiros.	F1

FIGURA 7.18: Formulações de múltiplo conteúdo. Dados obtidos em IBGE (1998, p.139-173). Organizado por J. H. Vilas Boas.

Uma mesma formulação, contudo, pode conter ações diversas, embora relacionadas ao mesmo tema. Na ocorrência 101 (Figura 7.18), tem-se a recomendação para que se efetive uma proibição já prevista por lei – a do desmatamento e utilização dos barrancos dos rios –, ao mesmo tempo em que se sugere a recomposição de sua vegetação, uma segunda ação. Aqui, o assunto é o mesmo, o polígono é um só, mas o encaminhamento a ser dado a cada uma das ações é diferente. A ação legal deve ser encaminhada aos órgãos competentes de fiscalização; já a ação de recomposição deverá ser encaminhada para estudos, em que se irá considerar a melhor forma de se alcançar a medida preconizada.

Tem-se, também, como na ocorrência 83 (Figura 7.18), o caso em que a formulação seria arquivada, podendo ser encaminhada para alguma área externa ao sistema de apoio ao ordenamento territorial, relacionada, ainda, ao Planejamento, mas voltada às ações de incentivo ao desenvolvimento. No entanto, soma-se à recomendação de apoio ao pequeno produtor uma segunda recomendação, a de incentivo à criação de um cinturão verde, a qual estaria relacionada a uma área; poderá, portanto, ser encaminhada para estudo e aná-

lise, dentro do próprio sistema, para o devido aprofundamento da questão.

Há, ainda, a hipótese de se ter a formulação de um subsídio com múltiplo conteúdo, mas, como acontece com a ocorrência de número 9 (Figura 7.19), vem composta de uma série de recomendações relacionadas entre si, procurando atingir um único objetivo: o uso racional do potencial pesqueiro. Neste caso, tem-se um desdobramento seqüencial da proposta, e não se deve separar as ações, mas sim, encaminhar para elaboração de um projeto, aproveitando-se as etapas sugeridas.

Na verdade, seqüências de ações são muito comuns. Se se pretende abordar efetivamente o conteúdo de um subsídio, torna-se necessário analisá-lo e transformá-lo num projeto para sua implantação, no qual devem ser delineadas as medidas e organizadas as ações em suas diferentes etapas.

Muitas vezes, a formulação não apresenta desdobramentos, mas a análise do seu conteúdo permite encontrar referências a outras ações que se tornam necessárias para a realização da ação principal. Na ocorrência 8 (Figura 7.19), para se ter as espécies para reflorestamento e produção de lenha e carvão, que sejam adaptadas às condições de clima e solos, faz-se, antes, necessária a realização de um estudo para seu conhecimento.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
9	Estudo das condições atuais e do potencial pesqueiro, visando à racionalização e ao aumento da produção da pesca e determinação de medidas necessárias ao fomento, controle, fiscalização, época ideal de defeso e valorização profissional dos pescadores.	A1
8	Incentivo ao reflorestamento para produção de lenha e carvão vegetal a partir de espécies adaptadas às condições de clima e solos da região.	A1
86	Difusão dos alevinos produzidos em toda a bacia do Itapecuru	F1

FIGURA 7.19: Desdobramentos seqüenciais. Dados obtidos em IBGE (1998, p. 139-173). Organizado por J. H. Vilas Boas.

A formulação de um subsídio pode ser até simples, e, contudo, trazer, implícita, uma ação a mais para a sua realização. No caso da ocorrência 86 (Figura 7.19), embora não se encontre menção no texto, a difusão dos alevinos, em toda bacia hidrográfica, vai depender de um estudo prévio a

respeito dos pontos mais apropriados, para garantir uma disseminação rápida e segura.

Seus reflexos podem ser observados, não só no conteúdo de uma formulação, mas, também, ao se reunirem conteúdos de diferentes formulações, que tenham igual teor de subsídio. A formulação pode ser, então, integrada quando da padronização de seus textos. No caso da proposta sobre a recuperação da vegetação das margens dos cursos d'água (Figura 7.20), o estudo da revegetação constante da ocorrência 76, seria uma etapa primeira, ao passo que o reflorestamento, propriamente dito, citado na ocorrência 55, dar-se-ia numa etapa posterior, a partir da recomendação baseada em espécies nativas mencionada na ocorrência 14.

Pode ocorrer que, durante o processo de compilação dos subsídios para o sistema, a situação em que se tem uma recomendação se aplica não somente a uma zona de intervenção e seus polígonos, mas a várias delas.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
76	Estudo da revegetação das margens já degradadas.	E2
55	Recuperação e reflorestamento das margens do rio Itapecuru e seus afluentes.	C2
14	Revegetação das margens dos rios com espécies nativas.	A2

FIGURA 7.20: Seqüência de ações em mais de uma formulação. Dados obtidos em IBGE (1998, p.139-173). Organizado por J. H. Vilas Boas.

Isto se verifica na ocorrência 86 (Figura 7.21), em que se pretende recuperar o potencial de um recurso natural, o pesqueiro, através da difusão, por toda a bacia do Itapecuru, de alevinos produzidos no Projeto de Piscicultura de Mirador. A recomendação sobre os alevinos não se aplicaria somente à zona de intervenção F1, mas a várias zonas distribuídas ao longo dos principais rios da bacia.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
86	Difusão dos alevinos produzidos em toda a bacia do Itapecuru.	F1
108	Criação de aterros para colocação do lixo nos principais núcleos urbanos da bacia.	H1
7	Criação de aterros para deposição do lixo urbano, de acordo com a legislação vigente.	A1
16	Destinação do lixo urbano para locais apropriados, segundo a legislação vigente.	A2
25	Implantação de áreas de aterro para deposição de resíduos sólidos nos núcleos urbanos.	B1
36	Implantação de áreas de aterros para deposição de resíduos sólidos no núcleo urbano.	B2
81	Incentivo à implantação de fossas sépticas e aterros para deposição de lixo.	F1

FIGURA 7.21: Repercussão em outras zonas de intervenção. Dados obtidos em IBGE (1998, p.139-173). Organizado por J. H. Vilas Boas.

O mesmo acontece com a formulação contida na ocorrência 108, quando sugere para a zona de intervenção H1 que aterros sanitários sejam criados nos principais núcleos urbanos da bacia. Neste caso, no entanto, a citação, no texto, para toda a bacia é reforçada com várias outras recomendações semelhantes em mais cinco outras zonas de intervenção (Figura 7.21).

7.2.3 – Classificação

Mesmo após apartar-se os subsídios que não dizem respeito, muito de perto, ao ordenamento territorial e sim, de uma maneira geral, ao meio ambiente e ao incentivo ao desenvolvimento, continua-se tendo em mãos uma diversidade grande de subsídios. Uma série de termos é empregada em suas formulações, tais como: propostas, sugestões, observações, recomendações, indicações, diretrizes, e até mesmo subsídios. Todos, enfim, buscam alcançar uma melhor organização do território e planejar o uso da terra de forma harmônica, ótima.

A grosso modo, todas essas formulações giram em torno dos diferentes modos de uso da terra e atitudes neles implícitas, quanto a ser e poder ser. Em outras palavras, pronunciam-se ou a respeito da situação fática; ou apresentam soluções alternativas; ou estudam hipóteses avaliando sua aplicação.

A classificação das formulações, contudo, se faz quanto ao seu

lado prático, quanto aos procedimentos a serem seguidos. Com isto, ter-se-iam, em princípio, formulações quanto à adequação do uso; quanto à preservação dos recursos e do ambiente; quanto a recomposição dos recursos renováveis e do ambiente; e quanto a novas e adequadas opções de uso (Apêndice B.2).

Deve-se atentar ao fato de que aos subsídios vêm misturadas observações referentes a proibições previstas na legislação, assim como às consequências do não-cumprimento de qualquer tipo de norma já estabelecida (Figura 7.22). O sistema de apoio ao ordenamento territorial conta com um subsistema que trabalha com informações relativas a avaliações de desempenho captadas, externamente, em sistema próprio de monitoramento de resultados.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
13	Aplicação da legislação ambiental impedindo a utilização das margens do rio (culturas de vazantes).	A2
97	Fiscalização da proibição de retirada de lenha e madeira.	G1
68	Subordina-se a implantação de grandes projetos ao cumprimento e fiscalização das normas ambientais vigentes.	D2
...	...	...

FIGURA 7.22: Indicações sobre a não-observação de normas. Dados obtidos em IBGE (1998, p.139-173). Organizado por J. H. Vilas Boas.

As formulações desta natureza podem, contudo, ser aproveitadas, otimizando-se o consumo de trabalho técnico ocorrido na análise do estudo, e podem ser devidamente encaminhadas, internamente, ao Subsistema Registrar Avaliações, para que se demande, formalmente, uma averiguação da ocorrência. Desta forma, o sistema estará, realmente, desempenhando as suas funções, acolhendo todo tipo de informação, proveniente de todas as fontes possíveis, detectando qualquer forma de descumprimento, com vistas ao redirecionamento das ações do ordenamento territorial.

Subsídios que dizem respeito a áreas especiais, sejam elas unidades de conservação, sejam elas áreas indígenas, têm encaminhamento diferenciado. Ora trata-se de formulações de caráter avaliativo, que podem oca-

sionar uma ação fiscalizadora, ora trata-se de sugestões quanto às atitudes a serem tomadas.

O estudo sobre a bacia do rio Itapecuru contém uma boa descrição sobre a Área Indígena Kanela, mas não foram feitas recomendações. Já quanto ao Parque Estadual do Mirador, além da descrição, foram feitas recomendações (Figura 7.23) que, em todo caso, devem ser encaminhadas, internamente, ao Subsistema Registrar Avaliações. Uma análise própria, em consonância com o plano de manejo da área especial, deve ser feita antes de as recomendações serem encaminhadas para as esferas de tomada de decisão e, daí, para os órgãos competentes.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
110	Proibição da entrada de gado colocado periodicamente por fazendeiros vizinhos ao parque.	F4
96	Tornar efetiva e permanente a fiscalização do parque através de: a – recuperação dos postos avançados existentes; b – treinamento e armamento dos fiscais; c – manutenção de prepostos da Polícia Florestal na sede do parque, com condições de deslocamento para apoio às ações dos fiscais; d – instalação de sistema de radiocomunicação nos postos avançados e na sede do parque; e – aquisição de muares, adaptados à alimentação natural da área, para uso dos fiscais; e f – intensificação do controle e fiscalização das queimadas no período de julho a dezembro.	F4
111	Realização de acordos com as universidades para apoio a trabalhos de pesquisa e formação de professores e monitores dessas instituições para orientação de grupos de estudantes de diversos níveis em visitas periódicas à área.	F4
...	...	...

FIGURA 7.23: Subsídios sobre áreas especiais. Dados obtidos em IBGE (1998, p.139-173). Organizado por J. H. Vilas Boas.

7.2.4 – Alternativas gráficas

Não é que se tenham dados pontuais e dados lineares além dos dados areais, num sistema de apoio ao ordenamento territorial. O que se tem é a utilização de elementos gráficos pontuais e lineares, como solução para indicar elementos gráficos de área que, por sua extensão e em função das li-

mitações impostas pela escala cartográfica, têm sua representação impossibilitada.

As recomendações que apontam para a necessidade de aterros sanitários, quando se está trabalhando com escalas que não sejam de detalhe, enquadram-se bem na escolha de um elemento pontual para sua representação. A comunicação dá-se de forma mais condizente, ao se dirigir a atenção, não para o todo de uma extensa e diversificada área, mas, diretamente para o alvo em questão.

Embora o aterro sanitário não tenha, ainda, lugar certo, sua existência dá-se em função dos núcleos urbanos e sua localização se dá em torno dos limites do perímetro urbano, ou dentro ou fora dos mesmos. Apontar-se a recomendação para o elemento pontual, o núcleo urbano, constitui, portanto, uma indicação aproximada.

Para a zona de intervenção A1 (Figura 7.24) foram indicados aterros sanitários, através da ocorrência 7 (criação de aterros para deposição do lixo urbano, de acordo com a legislação vigente). Optou-se por indicar, aqui, a recomendação para as sedes municipais da zona, ou sejam, Rosário, Santa Rita e Itapecuru-Mirim, embora pudessem ser marcadas, ainda, as sedes distritais.

Têm, igualmente, estreita ligação com os núcleos urbanos os subsídios ligados à criação de centros ou distritos industriais e de cinturões verdes. Todos, também, estão sujeitos a ter sua locação prevista nos planos-diretores, que é o instrumento municipal de ordenamento territorial. Pelas suas dimensões, em relação ao tamanho dos municípios pouco extensos, essas recomendações podem vir atreladas, no sistema, à área municipal, fazendo mais referência à realização do plano-diretor do que sua ligação intrínseca ao núcleo urbano.

Neste exemplo, na zona de intervenção A1, optou-se por relacionar a recomendação de consolidação do distrito industrial de Rosário, ocorrência 4, à área municipal e não à sua sede.

Já para as identificações de subsídios que podem ser feitas através de representações lineares, em substituição às representações areais, tem-se

por principal exemplo, a utilização dos lineamentos referentes ao mapeamento da rede de drenagem.

FIGURA 7.24: Identificação pontual. Zona de intervenção A1. Extraído do Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico (IBGE, 1998, anexo). Organizado por J. H. Vilas Boas.

O nível de detalhe cartográfico, geralmente empregado, permite que tanto informações sobre os cursos d'água, propriamente, quanto aquelas que se dão à sua volta possam ser arrolados na mesma representação. À medida que a escala aumenta vai-se tornando possível definir os contornos dos aspectos locais do ordenamento territorial; no caso, distingue-se aqueles referentes à calha do rio, daqueles referentes aos terrenos contíguos às suas margens.

Utilizando-se o exemplo da zona de intervenção A2, pode-se ex-

trair duas ocorrências que se desvinculariam de sua ligação com o polígono referente à área de sua zona, e passariam a adotar as representações lineares, semelhantes às dos rios Itapecuru e Peritoró (Figura 7.25). Uma destas, estaria relacionada, propriamente, ao curso d'água, a ocorrência 17 (estudo da viabilidade de instalação de pequenos barramentos ao longo do rio Peritoró); a outra, à sua área contígua, a ocorrência 14 (revegetação das margens dos rios com espécies nativas).

FIGURA 7.25: Identificação linear. Zona de intervenção A2. Extraído do Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico (IBGE, 1998, anexo). Organizado por J. H. Vilas Boas.

Uma representação linear independente da rede hidrográfica seria criada, embora a ela fosse correspondente, e segmentos desta rede dariam entrada no sistema, assim que fossem identificados por ocorrências de subsídios. Cada segmento destes, uma vez no sistema, poderá estar articulado a uma ou mais ocorrências, conforme suas particularidades.

7.2.5 – Integração de dados

A apresentação atual do Mapa de Subsídios ao Ordenamento Territorial (IBGE, 1998, anexo) realiza uma integração de todos os subsídios formulados no texto e na própria legenda do mapa, por zona de intervenção, para toda a extensão da bacia hidrográfica do rio Itapecuru. Esta é a forma de apresentação comum a todos os mapas. Tendo-se acesso a toda informação de representação espacial, pode-se fazer qualquer tipo de pesquisa, neste sentido, para qualquer área da bacia.

Por primeiro, naturalmente se faz o levantamento de todos os subsídios formulados para uma área; no caso, uma zona de intervenção. Ainda que o mapa visualize toda a bacia, este tipo de pesquisa é atendido de imediato, a partir de localização da área de interesse do usuário e de consulta à legenda. Também através do sistema, obtém-se esta resposta (Figura 7.26).

Já para uma consulta em que o interesse esteja voltado, não para uma área específica, mas sim para uma formulação qualquer e sua repetição para outras partes da bacia, a sua visualização passa a depender da geração de um cartograma. É um tipo de pesquisa – igualmente comum, dada a sua visão de conjunto – que é inerente ao caráter sistêmico do planejador; contudo, seu atendimento não se dá de imediato.

Zona de Intervenção B2	
Macrozona B – Planalto Dissecado Codó - Gonçalves Dias.	
Ocorrência	Subsídio
30	Estudo da recuperação do rio Codozinho, incluindo estudos hidrológicos.
31	Cobertura florestal das margens e espécies nativas para reflorestamento.
32	Estudo da Piscosidade pretérita e atual.
33	Possibilidades de recuperação do nível mínimo de água.
34	Dragagem dos principais poços ou depressões naturais existentes no leito desse rio.
36	Implantação de áreas de aterros para deposição de resíduos sólidos no núcleo urbano.
37	Incentivo à industrialização, subordinado a um plano diretor, incluindo os estudos relativos a impacto ambiental. Esta atividade é favorecida pela boa infraestrutura nos setores rodoviários, ferroviários e energéticos.
38	Desenvolvimento da piscicultura nas crateras produzidas pela mineração, com a participação comunitária, exercida através da colônia de pescadores de Codó.
<p>Locação:</p>

FIGURA 7.26: Relatório-consulta sobre a zona de intervenção B1. Dados obtidos em IBGE (1998, anexo). Organizado por J. H. Vilas Boas.

Integrar, em um cartograma, a informação, recorrente em várias zonas de intervenção, que confirma a manutenção da agropecuária como forma apropriada de uso da terra, pode ser um bom exemplo (Figura 7.27). À integração podem-se associar outros tipos de informação que venham a resultar na pronta visualização, não só da agropecuária, mas dos principais usos, que foram apontados como recomendáveis, pelo estudo ambiental.

FIGURA 7.27: Atividades principais recomendadas. Dados extraídos do Mapa de Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico (SOKOLONSKI et al., 1998, anexo). Organizado por J. H. Vilas Boas.

7.2.6 – Resumo das diretrizes

Reunindo-se o conjunto de diretrizes apresentadas para o ordenamento territorial da bacia do rio Itapecuru (IBGE, 1998), e após uma análise de seu conteúdo, seja por zona de intervenção, seja por tipo de recomendação, pode-se chegar a formar uma idéia integrada das ações a serem tomadas.

Primeiramente, tem-se a distribuição ideal dos espaços da bacia pelas atividades econômicas, moldando-se, em certa forma, às atuais tendências de uso da terra, que se voltam, principalmente, para a criação de gado. Tem-se com isto que muitas das recomendações se dão em direção à manutenção da agropecuária, ou, mesmo, da pecuária extensiva.

A distribuição ideal dos espaços, embora ceda às tendências da criação de gado, não deixa de apontar as áreas, onde se devam adotar práticas conservacionistas, e até mesmo a sua não-utilização, em função da sua baixa sustentabilidade natural.

Para a agricultura, também, foram indicadas áreas preferenciais, dada a melhor qualidade de seus solos ou a feição plana de seus terrenos. As culturas de ciclo curto, altamente comprometedoras do equilíbrio, exigem áreas de alta sustentabilidade natural.

O emprego da irrigação na agricultura, na maioria das vezes foi citado, seja na várzea do Itapecuru, seja nos fundos planos dos vales, entre os morros, seja associado a pequenos barramentos ao longo de certos afluentes.

Mereceu ênfase, também, a agricultura através do destaque que se procurou dar aos pequenos produtores, principalmente, quanto a medidas de caráter de incentivo ao desenvolvimento. Mas dentro da área de ação do ordenamento territorial, tem-se a destacar a criação de pólos hortifrutigranjeiros, ou de cinturões verdes, estes, significativamente ligados à pequena produção.

O extrativismo vegetal, nas regiões de cerrado, ora vem associado à pecuária extensiva; ora vem associado às áreas de utilização não recomendada, como encostas íngremes, onde poder-se-ia ficar com o aproveitamento do babaçu. Alerta-se, porém, para os efeitos nefastos do extrativismo da fa-

va-d'anta, nas regiões de cerrado, onde se tem o hábito de destruir os indivíduos da espécie, no momento da extração.

Ainda quanto ao extrativismo vegetal, as atividades de exploração da madeira, carvão vegetal e lenha são consideradas altamente predatórias. Preconiza-se o direito, apenas, ao extrativismo da lenha, e assim mesmo, somente aos moradores, por ser a única alternativa de combustível barato, no momento. Recomendam-se, contudo, as práticas de silvicultura com espécies adaptadas ao clima e aos solos da região e que sejam próprias para lenha e carvão.

A recuperação de áreas degradadas em pontos estratégicos, seja do ponto de vista da erosão dos solos, seja do restabelecimento de mananciais de água, é recomendada através da revegetação, com espécies nativas, de encostas íngremes e cabeceiras de drenagem.

Diretamente ligadas ao rio Itapecuru e seus afluentes, várias medidas foram propostas, relacionadas ao potencial hídrico de superfície e, mesmo, quanto à piscosidade de suas águas.

A recomendação que visa a preservação da vegetação das margens é uma constante, encontrada em quase todas as zonas de intervenção. Dada a sua importância, chega-se, até mesmo, a sugerir a revegetação das mesmas com espécies nativas.

Busca-se, também, recuperar o potencial hídrico da bacia, não só através de medidas que procurem preservar os mananciais, como também através de medidas artificiais, como barramentos e outros recursos para reter a água, ou mesmo, perenizar o curso d'água. Compete aí, ao ordenamento territorial, não a incumbência de otimizar o uso dos recursos, mas a de avaliar o impacto ambiental causado por tais obras, a perda de terras agrícolas e o controle e a adequação do uso do recurso em questão, a água.

E quanto à recuperação da piscosidade das águas, far-se-ia o controle da pesca, inclusive através da educação ambiental, mas sobretudo através de proibições, conhecendo-se quais seriam os principais períodos de defeso para procriação. A disseminação de alevinos, a partir da Estação de Psi-

cultura de Mirador, também, contribuiria para que se atingisse este objetivo mais rapidamente.

A respeito da qualidade da água, foram feitas recomendações de tratamento do esgoto dos núcleos urbanos, que, no entanto, dentro deste sistema, “O Caapora”, embora façam referência à preservação de um recurso, quanto à sua qualidade, receberam tratamento diferenciado. São armazenadas para posterior encaminhamento para algum setor do Planejamento que trate de questões ambientais, mais diretamente ligadas à poluição.

Ainda quanto aos núcleos urbanos, nota constante é feita à locação de áreas especiais, para instalação de aterros sanitários, a serem criados de acordo com o plano-diretor de cada município. Especial atenção, também, deve ser dada aos rejeitos industriais.

Planos-diretores foram citados para instalação ou consolidação de distritos industriais em Codó, Caxias e Rosário.

Já, em função das recomendações de se estudar a viabilidade econômica de exploração do calcáreo aflorante e das argilas, o sistema de apoio ao ordenamento territorial antecede-se na condição de prever futuros conflitos de uso e possibilidades de impacto ambiental.

Um impacto ambiental pode, às vezes, ser convertido em um uso alternativo que associe, como foi sugerida, a utilização das crateras resultantes das escavações para extração da argila, após seu abandono, para a piscicultura, como tanques de criação.

O desmatamento descontrolado, não só das áreas de mata, como, também, do cerrado, em vários pontos da bacia, leva a que se recomendem medidas de controle, em especial para a chapada das Mangabeiras, onde se encontra uma significativa área de vegetação, ainda conservada.

Algumas áreas para proteção ambiental foram sugeridas, por diferentes motivações. Quanto ao entorno do Balneário Veneza, em Caxias, deveu-se ao seu alto potencial turístico, cuja área de influência encontra-se bastante degradada. Já no intuito de impedir o assoreamento do rio Itapecuru, evitando-se as conseqüências desastrosas ao longo de seu vale, nos períodos

de chuva, foi proposta a criação de uma reserva ecológica ao longo de suas margens.

Em linhas gerais, tem-se as diretrizes para o ordenamento territorial de toda a bacia do rio Itapecuru. São noções gerais de uso racional dos recursos, com a preservação ambiental e manutenção da qualidade de vida, adaptadas às características locais.

Nada do que foi aqui apresentado é prerrogativa deste exemplo prático de aplicação de um sistema de apoio ao ordenamento territorial. Todo este conjunto de informações, desta forma apresentado, tem origem no “Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico da Bacia do Rio Itapecuru – MA; Diretrizes Gerais para a Ordenação Territorial” (IBGE, 1998), de autoria do IBGE.

Tudo é uma leve mostra do potencial que o meio informatizado tem em relação a estes bancos de dados feitos de papel e tinta, que se apresentam sob a forma de textos e mapas. Volumoso conteúdo de informação levantado, e a ser ainda mais explorado e aproveitado, mas sem a necessária maleabilidade para que assim ocorra. Muitas outras informações retrabalhadas poderiam ter sido apresentadas se processadas através de análises mais elaboradas a partir do material original.

O que um sistema de banco de dados faz, aqui representado nesta prática pelo protótipo “O Caapora”, é dar uma entrada organizada e compartimentada aos dados levantados, classificando-os de acordo com seu conteúdo. Só assim permite-se que dados sejam extraídos e que se lhes visualize nas diferentes formas que se deseje, associadas ou não a outras informações.

O meio informatizado permite ainda que outros trabalhos sejam incorporados à plataforma de informações, acumulando-se dados em meio homogêneo de trabalho. Esta acumulação pode acontecer verticalmente, quando se dá para a mesma área, como pode acontecer horizontalmente, quando se dá para áreas contíguas, embora dentro dos limites de abrangência do sistema. Isto aumenta ainda mais o poder de análise de um sistema de apoio ao ordenamento territorial.

CAPÍTULO 8

CONCLUSÕES

A parte central deste trabalho acabou se revelando na modelagem de um sistema especial de banco de dados, o sistema de apoio ao ordenamento territorial, que teria por finalidade subsidiar equipes de planejamento, esferas de tomada de decisão e, mesmo, organizações não-governamentais. Este sistema especial, um banco de dados gráfico-interativo, tem seu desenho direcionado para a reunião de informações que propiciem o atendimento de análises diversas e permitam o acompanhamento e sinalizações de alerta.

Não é um trabalho definitivo, muito pelo contrário. A modelagem do sistema, apenas, faria parte de um projeto de muitas fases, que se sucedem até que se dê seu funcionamento regular. Da mesma forma, o referencial teórico reunido somente desperta o interesse em seguir adiante. Um trabalho de pesquisa não cessa; torna-se necessário um período de interrupção para que se feche o produto dentro de seus prazos.

Acredita-se, no entanto, que se tenha conseguido reunir um referencial mínimo que permitiria qualificar um quadro técnico envolvido no desenvolvimento e implantação do sistema, muitas vezes tecnocrático por demais. O conhecimento dos “porquês” e dos “para quês” contribuirá bastante para aproximar o sistema da realidade e dos objetivos propostos.

Por outro lado, não deve ser negligenciada a pesquisa teórica. Importantes contribuições podem ser resgatadas de antigos trabalhos. Manter-se atualizado com relação a novos estudos e novas tendências, também é recomendável. Além disso, a avaliação técnica e teórica de experiências pioneiras, como também de experiências atuais, deve fazer parte de uma rotina de trabalho que esteja ligado ao ordenamento territorial.

Mantém-se a colocação inicial feita no Capítulo 1, segundo a qual a questão axial das Geociências, para sua evolução, no seu intento de subsidiar o Planejamento, através do ordenamento territorial, passa pela sua liber-

tação de mapas e cartas, em papel, e seus acanhados recursos. A grande diversidade, volume e atualizações de informações produzidas mostram que, realmente, só os ambientes informatizados, os sistemas de informações geográficas, comportam tal armazenamento e manipulação.

Julga-se que com o sistema de apoio ao ordenamento territorial se tenha alcançado a meta proposta de se trazer uma solução para a representação gráfica dos dados gerados na área das Geociências para este fim. Com efeito, se implantado, ele pode vir a constituir importante ferramenta de trabalho no tratamento de dados, a serviço da análise e do monitoramento.

O sistema não traz nenhuma novidade quanto aos dados a serem armazenados, mas insiste no seu aspecto quanto à forma, baseada em um conjunto de dados capaz de alimentar o processo constante de avaliação dos resultados obtidos nas tentativas de ordenar o território, na busca de medidas eficazes ou de reorientação ideológica de políticas.

E, neste sentido, tem-se, como diferencial, a premissa básica estabelecida para o proposto sistema de apoio ao ordenamento territorial, a qual seria admitir que o Estado, principalmente por omissão, seria o grande gerador de conflitos, na relação Sociedade/Natureza. Adviriam daí, então, dois procedimentos regulares, e previstos em sua modelagem: 1) o de avaliar os reais resultados obtidos em suas ações ou as conseqüências em função de suas omissões; e 2) a de registrar, discutir e avaliar todo e qualquer subsídio, toda forma de participação da Sociedade.

A decisão política é fundamental para se alcançar o sistema no seu todo, como foi previsto. A sua compartimentação em subsistemas e sistemas externos, no entanto, permite que seu desenvolvimento se dê de um modo diferenciado de suas partes.

Esta plataforma de dados teria na sua base territorial (unidades do espaço geográfico mais as unidades legais) a composição básica do sistema. Mesmo constituindo um conjunto grande de informações, a depender dos recursos humanos, técnicos, operacionais e financeiros, pode-se, a partir do espaço em branco, ir-se preenchendo os dados à medida em que eles vão se

tornando disponíveis. Seria, por assim dizer, uma aquisição progressiva de dados, que equivaleria a um refinamento sucessivo do sistema, no seu grau de complexidade.

O sistema informatizado possibilita, ainda, ganhos maiores em complexidade. Não só permite que os atores do ordenamento territorial sejam conhecidos, a partir da divisão político-administrativa, como também, podem-se incorporar as entidades governamentais encarregadas, e até mesmo estender-se à divisão territorial em nível de propriedades.

E, tem-se, por fim, que a representação cartográfica do ordenamento territorial, pode dar-se de diferentes formas, com base no equilíbrio Sociedade/Natureza, a partir da filtragem de informações, em buscas simples ou cruzadas. Pode-se levantar, por exemplo, ou a situação de uma determinada área, ou a distribuição de uma determinada categoria ou classe, dentre as muitas armazenadas.

Importante é que o ordenamento territorial, a partir de seu assentamento em um meio informatizado, eliminando seu ponto de estrangulamento, possa sair de sua concepção teórica e dar vazão ao seu latente processo evolutivo. É importante submeter à comprovação teorias e metodologias atualmente aceitas, numa avaliação real que se dê a partir da prática. Da experiência acumulada, adquirida no exercício diário das atividades no escritório, consoante realidade e resultados observados, vai-se dar o desenvolvimento de sistemáticas e o aprofundamento de teorias e metodologias, ou, mesmo, a criação de novas.

Acredita-se, inclusive, que a prática observada no trabalho diário em uma plataforma de informações como esta tende a lançar uma luz a mais na questão da análise integrada e dicotomia geográfica. A funcionalidade do sistema se fará medir, justamente, pela forma com que será tratado o fluxo de dados entre Sociedade e Natureza, que, igualmente à Geografia, constitui o centro do ordenamento territorial.

Algumas observações devem ser feitas quanto a cuidados que se devem ter quando se reúnem dados.

A confiança dos dados decorre muito do grau de entendimento da essência dos dados que estão sendo apropriados. Metodologias bem explícitas, em que se conheçam bem os parâmetros envolvidos, são necessárias para se proceder à análise dos dados delas resultantes.

Deve-se buscar, também, a precisão da informação, principalmente, quanto aos limites cartográficos. Tomar por base apenas uma das dimensões do mapeamento temático – ou a unidade do sistema natural, ou a unidade de uso da terra, ou a unidade político-administrativa –, em detrimento das outras é um dos meios mais comuns de tornar evasiva a informação. O sistema informatizado facilita a superposição das bases e a integração das informações.

Em virtude do grande número de informações que compõem este sistema de apoio ao ordenamento territorial, deve-se orientar pela funcionalidade do dado. Além de controlar os dados das bases territorial e ambiental que formam o arcabouço do sistema, assim como os dados de avaliação que vão indicar o desempenho do ordenamento, deve-se policiar a entrada de dados nas bases de subsídios e de análises. Estas bases, de caráter subjetivo, podem inchar com dados desnecessários à questão própria do ordenamento. Elementos desta natureza devem dar entrada no sistema a partir de solicitações de análises que devem ser realizadas a partir de fatos levantados para responder questões precisas e desencadear ações claras.

Já o trabalho feito em cima de uma visão parcial do dado requer certos cuidados, no preparo das informações a serem encaminhadas para as esferas de tomada de decisão. Isto ocorre comumente quando se trabalha com diferentes dimensões do mapeamento temático e recortes de abrangência em cima de limites arbitrários. Ora se trabalha com os limites de uma bacia hidrográfica e se tem seccionada a área de um município e seu respectivo plano-diretor; ora a escolha de uma unidade político-administrativa não dá a verdadeira dimensão de um fato econômico, ou seja, da estrutura de uso da terra, e assim por diante.

Em um trabalho com o sistema informatizado, o proveito máximo que se possa tirar dos seus dados armazenados vai depender da inteireza da informação. Uma busca que não resulte na localização de todos os dados que lhe sejam pertinentes constitui perda de integridade da informação. Basicamente, a padronização do dado, ao dar entrada no sistema, é a salvaguarda de sua exata localização.

Outro ponto fundamental para a pesquisa e busca de dados é a questão da lógica do dado. Tanto no momento da criação e implantação do sistema, quanto no momento de cada alteração na sua estrutura, o dado deve ser armazenado no local certo de acordo com suas relações com outros elementos. Todo item novo a ser acrescentado ao sistema deve passar por uma fase de análise em que pese a sua modelagem conceitual dentro do sistema.

Cabe, ainda, colocar algumas sugestões de prolongamentos cabíveis em um sistema de apoio ao ordenamento territorial.

Uma plataforma de trabalho comporta um verdadeiro universo de atividades, muitas das quais passam a ser informatizadas. Surgem também novas atividades que, antes, sem o uso do computador, nem se cogitaria empreender. A informatização traz, também, não só a sistematização do conhecimento e das ações, mas traz ainda a abordagem lógica do dado. Talvez, a mais importante contribuição dos sistemas informatizados de dados seja a visão integral de seu elenco facultando que se trabalhe de forma sistemática, atingindo todo o conjunto, e não, apenas, de forma amostral ou exemplar.

O presente estudo ocupou-se, tão-somente de lançar as bases para a criação deste sistema informatizado. Avançou um pouco em um de seus subsistemas, o que realiza a compilação de subsídios provenientes de estudos ambientais, precursores na temática do planejamento do uso mais adequado do espaço territorial.

Ficam abertas, no entanto, uma série de etapas a serem cumpridas para dar-se por implantada a plataforma de trabalho e seu sistema informatizado de dados. Para começar, deve haver o interesse de uma entidade governamental, ou não-governamental, para aí, então, dar-se início a um projeto

experimental baseado nas idéias aqui apresentadas. A partir dos seus resultados, pode-se avaliar a sua exeqüibilidade, e na hipótese de sua funcionalidade coadunar-se com os reais interesses da entidade, pode-se tratar da implantação da plataforma de trabalho e de seu sistema informatizado, agora, com a experiência já adquirida.

Com o sistema implantado, diante de sua complexidade, o processo de crescimento não cessa, podendo-lhe ser acrescentados vários recursos. Para começar, os dados de vulnerabilidade e o zoneamento ecológico-econômico, mapeamentos próprios ao ordenamento territorial, podem ser obtidos, via sistema, de forma automatizada. Com isto, uma série de metodologias pode ter suas sistemáticas de geração de dados analisadas, sistematizadas e incorporadas ao sistema.

Com este banco analítico, que deixa de ser um simples banco de armazenamento de dados, pode-se chegar a um sistema especialista que poderia desde sinalizar as questões mais simples, como a de informar a necessidade de atualização do mapeamento de uso atual da terra, até chegar a funcionar como um piloto automático do sistema e seu painel de controle onde seriam acusadas as situações-limite do equilíbrio Sociedade/Natureza, com relação ao uso do território.

Com a evolução da plataforma de trabalho, desenvolvendo-se satisfatoriamente a sistematização dos procedimentos e a documentação dos dados armazenados – como ilustrado neste estudo no protótipo “O Caapora” – pode-se chegar a um sistema que emita diagnósticos, seja de ações a serem tomadas, seja de novas análises ou estudos a serem solicitados. Contribuirá muito para isto, também, o treinamento do sistema no campo dos procedimentos metodológicos, e o empenho em dar uma atenção especial ao dicionário de dados, que além de conter elementos técnicos relativos ao banco de dados, deve também incluir os de natureza teórica, assim como parâmetros referentes às áreas abrangidas pelo ordenamento territorial.

É recomendável que os resultados alcançados com projetos já realizados ou as novas propostas lançadas por projetos em andamento sejam a-

acompanhados. Se estes forem acompanhados por equipes responsáveis pelo ordenamento territorial em órgãos de planejamento, seria como se vivência própria fosse, acumulando-se a experiência de erros e acertos. Aspecto interessante constitui, por exemplo, ver até onde se deve legislar nesta matéria, e, neste sentido, acompanhar os resultados obtidos pelo Governo de Rondônia e seu Projeto de Lei Complementar nº 233, de 6 de julho de 2000 (PLANAFLORO, 2000b), que instituiu legalmente o zoneamento socioeconômico-ecológico no Estado.

Por fim, cabem ainda algumas considerações a respeito deste trabalho, no que ele tentou reunir sobre o ordenamento territorial e quanto à criação de sistemas informatizados que lhe dêem apoio.

Por ser uma prática pouco empregada ainda, não se deve querer apropriar, em um passo apenas, o todo da habilidade com a técnica, do conhecimento dos procedimentos e da compreensão de seu potencial de trabalho e de benefícios. A plataforma de trabalho e seu sistema informatizado devem ser construídos aos poucos, paralelamente a um ordenamento territorial por instâncias. O refinamento sucessivo, após o cumprimento de cada etapa, bem testada e aprovada, pode levar o ordenamento de um espaço em branco, ao espaço total ordenado, com suas funções estabelecidas, indicações de uso atual já apropriado e até mesmo com a aplicação de medidas corretivas ou de intervenção.

Espera-se que este estudo sirva de contribuição – com a ajuda do que nele foi colocado, ou do que deixou de ser colocado – para estimular a discussão, por meio de aprovações, críticas ou sugestões sobre a temática do ordenamento territorial. Espera-se despertar o interesse em se realizar mais estudos que levem à coordenação de tudo o que já existe a respeito, para a formação de um conhecimento integrado e lógico das inúmeras variáveis concorrentes.

E o conhecimento teórico e metodológico nas áreas afeitas ao ordenamento territorial nunca é demais, já que se está procurando trabalhar com um Estado consciente. Toda equipe que trabalha em uma plataforma de

informações deste gênero deve ter acesso à fundamentação teórica que lhe sustenta. Frequentemente, está-se susceptível ao excessivo pragmatismo que envolve a rotina de atividades em torno de uma plataforma informatizada de informações e que acaba ofuscado com o encantamento da evolução tecnológica. Se não houver um equilíbrio com o posicionamento teórico e filosófico, pode-se caminhar para desvios, e chegar-se a resultados não desejáveis.

Acredita-se que, a depender da instituição que venha a abrigar uma plataforma de trabalho voltada para o ordenamento territorial, seja ela governamental ou não-governamental, estar-se-á diante de uma forma de 4º Poder. Isto, se mantidas suas características de apontar a habilidade do Governo em executar medidas de organização do espaço e manter o equilíbrio entre a Sociedade e a Natureza, deixando de representar o papel principal no Estado gerador de conflitos.

E o sistema de apoio ao ordenamento territorial, embora tenha optado para sua fundamentação pelo termo “ordenamento territorial”, tem sua coleção de dados constituída de forma universal, característica marcante da Informática e da Análise de Sistemas. Pode, com isto, ter suas informações apropriadas por outras correntes metodológicas e suas sistemáticas próprias, estejam elas fundamentadas no zoneamento ecológico-econômico, na gestão territorial, no gerenciamento, monitoramento, ou qualquer outra forma de atuar na organização formal do espaço.

Por analogia, toma-se emprestada, aqui, a liberdade de múltiplas visões na Geografia, conforme expressa Dirce Suertegaray ao referir-se à possibilidade de diferentes leituras do espaço geográfico. Acredita ela que...

“...conceber esta como uma das possibilidades analíticas da Geografia, tende a nos permitir a diferença de enfoques, ao mesmo tempo em que nos articula pelas conexões derivadas da fronteira tênue entre cada um desses conceitos” (SUERTEGARAY, 2001, p. 11-12).

O que se tem de fato, e o que sempre fez parte do discurso do geógrafo, é a relação de causa e efeito que se verifica na Natureza e, também, na Sociedade, em função das ações desta, no espaço e no tempo. As

rupturas do equilíbrio da Natureza provocadas pela ação do Homem, via de regra, abatem-se sobre o próprio Homem, de alguma forma, seja imperceptivelmente, seja através dos desastres naturais.

Pode-se tirar de Jurandyr Ross, a essência do planejamento ambiental ou do planejamento territorial, que funcionam, hoje, como pilares de sustentação do atual ordenamento territorial:

“No vínculo que as sociedades estabeleciam com a natureza, no conceito anterior de planejamento, o princípio era o de desenvolvimento, ou seja, planejar para desenvolver, planejar para crescer economicamente. No planejamento ambiental, desenvolvimento econômico e social são partes importantes de algo mais amplo que envolve a natureza com suas potencialidades, mas também e, principalmente, com suas fragilidades.

Tendo-se esses elementos como pressupostos básicos, fica evidenciado que, para implantar-se o planejamento ambiental com princípio de desenvolvimento sustentado, não se pretende inibir o crescimento econômico e a melhoria das condições sociais, mas sim encontrar meios para que isto possa ocorrer de forma tal, que possibilite a convivência harmônica entre natureza e sociedade.

Essa convivência harmônica desejável contempla conhecer-se potencialidades dos recursos naturais e as fragilidades dos ambientes naturais face às atividades econômicas que podem ser mais ou menos predatórias, dependendo das condições naturais de um lado e das tecnologias empregadas de outro” (ROSS, 1998, p. 385).

Mesmo com a revolução conceitual observada neste século passado sobre a existência do Homem neste planeta, seus direitos e seus deveres, resta perguntar, como fez Orlando VALVERDE (1977, p. 14): Poderá o progresso econômico e social, de agora em diante, ser compatível com o equilíbrio ecológico?

O ordenamento territorial, como solução, deve ser entendido, tão somente, como um exercício de se criarem zoneamentos em que se separam

terras de uso permitido daquelas de uso não-permitido? Poderá este *apartheid* ser menos evidente e ceder parte de sua função a uma prática geral de relacionamento com a terra, em que o mesmo que conserva, trabalha todas as terras do ecúmeno, sejam elas boas ou ruins, estáveis ou instáveis?

Talvez fosse o caso de se entrar no campo sutil da questão, que mostra haver uma distância muito grande entre a intenção e o gesto. Estaria o Homem disposto a exercer realmente aquilo que prega, de mudar seu comportamento? Não teria ele medo de enfrentar uma nova realidade face às novas formas de relacionamento? Não teria ele medo de perder todas as suas conquistas tecnológicas, de encarar este novo modelo como uma capitulação?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, A. A. de. Geografia e planejamento estudo de um caso. **Geografia e Planejamento**, São Paulo, n.29, p.1-15, 1977.
- AB'SABER, A. N. Da participação das depressões periféricas e superfícies aplainadas na compartimentação do planalto brasileiro. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1965. Tese (Livre-docência) apud _____. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**, São Paulo, n.18, p.1-23, 1969.
- _____. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. **Geomorfologia**, São Paulo, n.18, p.1-23, 1969.
- AFANASYEV, V. G. O printchipax klassifikatchii tchelostniex sistem. **Voprosie Filosofii**, [S.l.:s.n.], n.5, 1963 apud GRIGORYEV, A. A. The theoretical fundaments of modern physical geography. In: THE INTERACTION OF SCIENCES IN THE STUDY OF THE EARTH. Moscou: Progress Publishers, 1968. p.77-91.
- ALMEIDA, A. W. B. de. **Terras de preto, terras de santo, terras de índio – uso comum e conflito**. [S.l.: s.n.], p.163-196.
- ANDRADE, M. C. de. **Geografia, região e desenvolvimento; (introdução ao estudo do “aménagement du territoire”)**. São Paulo: Brasiliense, 1971. 95p.
- ANUCHIN, V. A. **Theoretical problems of geography**. Columbus: Ohio University Press, 1977 apud CHRISTOFOLETTI, A. Geografia física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v.11, n.21/22, p.5-18, 1981.
- ARONOFF, S. **Geographic information systems: a management perspective**. Ottawa: WDL Publications, 1989.
- AUBY; DUCOS-ADER. **Droit Administratif**. Paris, s.ed., 1967 apud OCAÑA, L. M. **Estructuras locales y ordenación del espacio**. Madri: Instituto de Estudios de Administracion Local, 1972. (Colecion “Estudios

de Administracion Local”)

- BAHIA. Centro de Estudos e Informações. **A compatibilização dos usos do solo e a qualidade ambiental na região central da Bahia**. Salvador: Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia (SEPLANTEC-BA), 1981. 87p. (Recursos Naturais, 5) apud MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000, 127p. (GEOUSP, Novas Abordagens, 3)
- _____. **Qualidade ambiental na Bahia: Recôncavo e regiões limítrofes**. Salvador: Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia (SEPLANTEC-BA) 1987. 48 p. apud MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000. 127p. (GEOUSP, Novas Abordagens, 3)
- BASTIÉ, J. ¿Es un mito la ordenacion del territorio? In: BASTIÉ, J. et al. **Reflexiones sobre la ordenacion territorial de las grandes metropolis**. México: Instituto de Geografia/Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 1988. 49p. p.11-17.
- BECKER, B. K.; MORAES, A. C. R. (Coords.). **Macrodiagnóstico da zona costeira do Brasil na escala da união**. Brasília: Programa Nacional do Meio Ambiente, 1996. 280p.
- BERGER, R. Self-reliance, past and present. **Eastern Horizon**, v.9, n.3. p. 8-24 apud GALTUNG, J. Self-reliance: concepts, practice and rationale. In: CONGRES ON SELF-RELIANCE, AND SOLIDARITY IN THE QUEST OF INTERNATIONAL JUSTICE. **Anais...** Suíça, abril 1976. p.17-37.
- BERRY, B. Cidades como sistemas dentro de sistemas de cidades. In: FAISSOL, S. **Urbanização e regionalização; relações com o desenvolvimento econômico; seleção de textos básicos**. Rio de Janeiro: IBGE, 1978. 247p. p.25-47.
- BERTALANFFY, L. von. **Modern theories of development: an introduction to theoretical biology**. Londres: Oxford University Press, 1933. 204p apud CHRISTOFOLETTI, A. Aspectos da análise sistêmica em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v.3, n.6, p.1-31, out.1978.

- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global; esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, São Paulo, n.13, p.1-27, 1972.
- BISKUP, P. White-aboriginal relations in Western Australia: an overview. **Comp. Stud. Soc. and Hist**, v.10, n.4, p.447-457, 1968 apud STERNBERG, H. O'R. Desenvolvimento e conservação. **Geografia**, Rio Claro, v.10, n.19, p.1-30, abr.1985.
- BLACHE, P. V. de la. **Principes de géographie humaine**. Paris: Armand Colin, 1922 apud CHRISTOFOLETTI, A. Geografia física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v.11, n.21/22, p.5-18, 1981.
- BOS, E. S. **Principles of network planning**. Enschede: ITC, 1977. (ITC Textbook of Social Sciences and Integrated Surveys, XII.2)
- BOWMAN, I. **Geography in relation to the social sciences**. [S.l.:s.n.], 1934 apud GOTMANN, J. **La politique des états et leur géographie**. Paris: A. Colin, 1952 apud LABASSE, J. **La organizacion del espacio**. Madri: Instituto de Estudios de Administración Local, 1973.
- BRAILOVSKY, A. E. El medio ambiente y la integración latinoamericana. **Integración Latinoamericana**, Buenos Aires, v.3, n.29, p.20-34, 1978 apud ORELLANA, M. M. P. Geografia e meio ambiente. **Geografia**, Rio Claro, v.6, n.11/12, p.207-219, out.1981.
- BRASIL. **Constituição da república federativa do Brasil; promulgada em 5-10-1998**. São Paulo: Editora Fisco e Contribuinte, 1988.
- _____. Decreto nº 96.944 de 12 de outubro de 1988. Cria o programa de defesa do complexo de ecossistemas da Amazônia Legal, e dá outras providências. In: IBAMA. **Programa Nossa Natureza; Leis e Decretos**. Brasília, 1989. p.18-20.
- CALIJURI, M. L.; RÖHM, S. A. **Sistemas de informações geográficas**. Viçosa: Universidade Federal, 1994.
- CCZEE. **Anexo I; “diretrizes metodológicas” (patamar mínimo de informações a serem geradas)**. Brasília: SAE, 1991. 13p.
- CERON, A. O.; GERARDI, L. H. de O. Bases geográficas para planejamento rural no estado de São Paulo. **Geografia**, Rio Claro, v.6, n.11/12, p.105-

159, out.1981.

CHORLEY, R. J. The role and relations of physical geography. In: PROGRESS IN GEOGRAPHY. INTERNATIONAL REVIEWS OF CURRENT RESEARCH. Londres, 1971, v.3, p.87-111 apud SOTCHAVA, V. B. O estudo dos geossistemas. **Métodos em Questão**, São Paulo, n.16, p.1-52, 1977.

CHRISTOFOLETTI, A. Aspectos da análise sistêmica em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v.3, n.6, p.1-31, out.1978.

_____. O espaço geográfico. **Geografia**, Rio Claro, v.4, n.7, p.94-96, abr. 1979.

_____. Geografia física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v.11, n.21/22, p.5-18, 1981.

_____. Definição e objeto da geografia. **Geografia**, Rio Claro, v.8, n.15/16, p.1-28, out.1983.

_____. A inserção da geografia física na política de desenvolvimento sustentável. **Geografia**, Rio Claro, v.18, n.1, p.1-22, abr.1993.

_____. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236p.

CIÊNCIA & TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Brasília: IBAMA, 2000. 223p.

CIMA. **Subsídios técnicos para elaboração do relatório nacional do Brasil para a CNUMAD – conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento; versão preliminar**. Brasília, 1991.

CMMAD. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988 apud CHRISTOFOLETTI, A. A inserção da geografia física na política de desenvolvimento sustentável. **Geografia**, Rio Claro, v.18, n.1, p.1-22, abr.1993.

CNUMAD. **Agenda 21; declaração do Rio sobre meio ambiente e desenvolvimento**. [online]

1992:disponível:[http://www.un.org/esa/sustdev/agenda 21.htm](http://www.un.org/esa/sustdev/agenda%2021.htm) [capturado em 25 ago. 1999].

- COGEC. **Coordenação Geral de Macrozoneamento Geopolítico e Econômico do Território Nacional**; COGEC. [online] 1999:disponível:<http://www.sae.gov.br/spp/cogec.htm> [capturado em 11 abr. 1999]. 17p.
- CORPORACIÓN SINTESYS. **Plan maestro de desarrollo turístico; región de Atacama**. Santiago, 1997. 122p. Arquivo digital.
- COUNTRYSIDE REVIEW COMMITTEE. **The countryside – problems and policies; a discussion paper**. [S.l.], HMSO, 1976 apud GILG, A. W. **Countryside planning; the first three decades; 1945-76**. Londres: Methuen, 1979.
- COUTINHO, J. M. da S. Sur les tortues de l'Amazone. **Bulletin de la Société Impériale Zoologique d'Acclimatation**, n.5, p.147-166, 1868 apud STERNBERG, H. O'R. Desenvolvimento e conservação. **Geografia**, Rio Claro, v.10, n.19, p.1-30, abr.1985.
- CREPANI, E. et al. Uso de sensoriamento remoto no zoneamento ecológico-econômico. [CD-ROM]. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8, 1996, Salvador. **Anais...** São Paulo: Image Multimidia, 1996. Seção de Comunicações Técnico-Científicas.
- DAILY, G. C. (Ed.). **Nature's services: societal dependence on natural ecosystems**. Washington: Island Press, 1997. 392p. apud SCHUBART, H. O. R. Biodiversidade e território na Amazônia . In: CONGRESSO SUL AMERICANO DE ALTERNATIVAS DE DESENVOLVIMENTO; RESGATANDO A AMAZÔNIA; UMA NOVA HISTÓRIA, 3, 1999, Manaus: ULBRA, Instituto Luterano de Ensino Superior, 1999.
- EMBRAPA. **Encontro de coordenação dos trabalhos relativos às atividades de zoneamento ecológico-econômico; zoneamento agroecológico do estado do Tocantins**. Brasília: SAE, 1990.
- ENGELS, F. **Dialectics of Nature**. Moscou: s.ed., 1966 apud GRIGORYEV, A. A. The thoretical fundaments of modern physical geography. In: THE INTERACTION OF SCIENCES IN THE STUDY OF THE EARTH. Moscou: Progress Publishers, 1968. p.77-91.

- FAISSOL, S. Teorização e quantificação na geografia. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.34, n.1, p.145-164, jan./mar.1972.
- FALUDI, A. **Critical rationalism and planning methodology**. Londres: Pion, 1986.
- FRANKENA, W. K. **Ethics**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1973 apud FALUDI, A. **Critical rationalism and planning methodology**. Londres: Pion, 1986.
- FREYER. **Teoria de la época actual**. México, 1958 apud OCAÑA, L. M. **Estructuras locales y ordenación del espacio**. Madri: Instituto de Estudios de Administracion Local, 1972. (“Estudios de Administracion Local”)
- FRIEDMAN, J. **Retracking America: a theory of transactive planning**. Nova York: Anchor, 1973 apud GORE, C. **Regions in question; space, development theory and regional policy**. Londres; Nova York: Methuen, 1984. (Development and Underdevelopment)
- FRIEDMAN, J.; WEAVER, C. **Territory and function: the evolution of regional planning**. Londres: Edward Arnold, 1979 apud GORE, C. **Regions in question; space, development theory and regional policy**. Londres; Nova York: Methuen, 1984. (Development and Underdevelopment)
- _____. **Territorio y funcction; la evolucion de la planificacion regional**. Madri: Instituto de Estudios de Administracion Local, 1981. (Coleccion “Nuevo Urbanismo”, 33)
- GALTUNG, J. Self-reliance: concepts, practice and rationale. In: CONGRESS ON SELF-RELIANCE, AND SOLIDARITY IN THE QUEST OF INTERNATIONAL JUSTICE. **Anais...** Suíça, abril, 1976. p.17-37.
- GERASIMOV, I. M. Sovietskaiia geografitcheskaia nauka i problemie preobrazodaniie prirodie. **Iev. AN SSSR, serie geogr.**, 1961, n.5 apud GRIGORYEV, A. A. The thoretical fundaments of modern physical geography. In: THE INTERACTION OF SCIENCES IN THE STUDY OF THE EARTH. Moscou: Progress Publishers, 1968. p.77-91.
- _____. Constructive geography: aims, methods and results. **Soviet Geography**, v.9, n.9, p.739-755, 1968 apud CHRISTOFOLETTI, A. Geografia

- física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v.11, n.21/22, p.5-18, 1981.
- _____. Problemas metodológicos de la ecologización de la ciencia contemporánea. In: LA SOCIEDAD Y EL MEDIO NATURAL. Moscou: Editorial Progreso, 1983. p.57-74.
- GERMEN; NIMA. **Baía de Todos os Santos; diagnóstico sócio-ambiental e subsídios para a gestão**. Salvador: GERMEN, 1997.
- GILG, A. W. **Countryside planning; the first three decades; 1945-76**. Londres: Methuen, 1979. (University Paperbacks, 665)
- GILLE, B. Pour un musée de la science et de la technique. In: MILIEUX, n.6, p.24-27, jun./set.1981 apud SANTOS, M. **A natureza do espaço; técnica e tempo; razão e emoção**. São Paulo: HUCITEC, 1997. 308 p.
- GORE, C. **Regions in question; space, development theory and regional policy**. Londres; Nova York: Methuen, 1984. (Development and Underdevelopment)
- GOTMANN, J. **La politique des états et leur géographie**. Paris: A. Colin, 1952 apud LABASSE, J. **La organizacion del espacio; elementos de geografia aplicada**. Madri: Instituto de Estudios de Administración Local, 1973.
- GRIGORYEV, A. A. The theoretical fundaments of modern physical geography. In: THE INTERACTION OF SCIENCES IN THE STUDY OF THE EARTH. Moscou: Progress Publishers, 1968. p 77-91.
- GUEDES, J. **Plano urbanístico de Barcarena: tomo I – Análise**. São Paulo: Arquiteto Joaquim Guedes & Associados, 1979, 215p. apud MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistemas; a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000, 127p. (GEOUSP, Novas Abordagens, 3).
- HARTSHORNE, R. **Perspectives on the nature of geography**. Londres, s.ed., 1959 apud FAISSOL, S. Teorização e quantificação na geografia. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.34, n.1, p.145-164, jan./mar. 1972.
- HERRERA, A. et al. **Catastrophe or new society? A latin american world**

model. Ottawa: International Development Research Center, 1976 apud FRIEDMAN, J.; WEAVER, C. **Territorio y funcion; la evolucion de la planificacion regional.** Madri: Instituto de Estudios de Administracion Local, 1981. (Coleccion “Nuevo Urbanismo, 33”)

IBGE. **Diagnóstico geoambiental e sócio-econômico da bacia do rio Paraguaçu – BA.** Rio de Janeiro, 1993. 124p. (Série Estudos e Pesquisas em Geociências, 1)

_____. **Diagnóstico da qualidade ambiental da bacia do rio São Francisco; sub-bacias do Oeste Baiano e Sobradinho.** Rio de Janeiro, 1994. (Série Estudos e Pesquisas em Geociências, 2)

_____. **Zoneamento geoambiental e agroecológico do estado de Goiás; região nordeste.** Rio de Janeiro, 1995. (Série Estudos e Pesquisas em Geociências, 3)

_____. **Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do rio Parnaíba.** Rio de Janeiro, 1996. (Série Estudos e Pesquisas em Geociências, 4)

_____. **Subsídios ao zoneamento ecológico-econômico da bacia do rio Itapicuru – MA; diretrizes gerais para ordenação territorial.** Rio de Janeiro, 1998. 187 p. (Estudos e Pesquisas em Geociências, 5)

_____. **Zoneamento geoambiental do estado do Maranhão; diretrizes gerais para a ordenação territorial.** Salvador: 1997. No prelo.

IBGE; FIPLAN/MS. **Macrozoneamento geoambiental do estado de Mato Grosso do Sul.** Campo Grande: FIPLAN/MS, 1989.

IBGE; IPEA. **PMACI I; projeto de proteção do meio ambiente e das comunidades indígenas; diagnóstico geoambiental e sócio-econômico; área de influência da BR-364; trecho Porto Velho/Rio Branco.** Rio de Janeiro: IBGE, 1990.

_____. **PMACI II – Projeto de proteção do meio ambiente e das comunidades indígenas; diagnóstico geoambiental e socioeconômico; área de influência da BR-364; trecho Rio Branco/Cruzeiro do Sul.** Rio de Janeiro: IBGE, 1994.

- IBGE; SEICOM/PA. **Plano diretor de mineração em áreas urbanas; região metropolitana de Belém**; projeto estudo do meio ambiente em sítios de extração de materiais de construção na região de Belém – Estado do Pará. Belém, 1995.
- IBGE; SEPLAN/MS. **Susceptibilidade à erosão da macrorregião da bacia do Paraná**. Campo Grande: SEPLAN/MS, 1992.
- INCRA. **Manual de preenchimento do laudo fundiário – declaração para cadastro de imóvel rural e documento para habilitação do detentor**. Brasília, 1986 apud ALMEIDA, A. W. B. de. **Terras de preto, terras de santo, terras de índio - uso comum e conflito**. [S.l.,s.n.], p.163-196.
- ISARD, W. **Location and Space Economy**. Nova York: John Wiley, 1956 apud GORE, C. **Regions in question; space, development theory and regional policy**. Londres; Nova York: Methuen, 1984. (Development and Underdevelopment)
- _____. **An introduction to regional science**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1975 apud GORE, C. **Regions in question; space, development theory and regional policy**. Londres; Nova York: Methuen, 1984. (Development and Underdevelopment)
- ISARD, W. et al. **General theory: social, political, economic and regional**. Cambridge: MIT Press, 1969 apud GORE, C. **Regions in question; space, development theory and regional policy**. Londres; Nova York: Methuen, 1984. (Development and Underdevelopment)
- ISNARD, H. **L'espace géographique**. Paris: Presses Universitaires de France, 1978. (Le Géographe, 25) apud CHRISTOFOLETTI, A. O espaço geográfico. **Geografia**, Rio Claro, v.4, n.7, p.94-96, abr.1979; e CHRISTOFOLETTI, A. Definição e objeto da geografia. **Geografia**, Rio Claro, v.8, n.15/16, p.1-28, out.1983.
- ISNARD, H.; RACINE, J. B.; REYMOND, H. **Problématiques de la géographie**. Paris: Presses Universitaires de France, 1981 apud CHRISTOFOLETTI, A. Definição e objeto da geografia. **Geografia**, Rio Claro, v.8, n.15/16, p.1-28, out.1983.

- JOHNSON, L. E. Water resources management decision support systems. **Journal of Water Resource Planning and Management**, v.112, n.3, p.308-325, 1986 apud CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236p.
- JOLLY, R. Changing views on development. In: NOSSIN, J. J. **Surveys for development; a multidisciplinary approach**. Amsterdam; Oxford; Nova York: Elsevier, 1977. p.19-35.
- KIERNAN, M. Ideology and the precarious future of the canadian planning profession. **Plan Canada**, n.22, p.14-24, 1982 apud FALUDI, A. **Critical rationalism and planning methodology**. Londres: Pion, 1986.
- LABASSE, J. **L'organisation de l'espace; éléments de géographie volontaire**. Paris: Hermann, 1966 apud STERNBERG, H. O'R. Desenvolvimento e conservação. **Geografia**, Rio Claro, v.10, n.19, p.1-30, abr.1985.
- _____. **La organizacion del espacio; elementos de geografia aplicada**. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local, 1973.
- LIMA, J. C. A.; BRUM, R. L. S. Contribuição ao estudo das unidades de conservação do Nordeste. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 49, 1998, Salvador. Apresentação em meio digital.
- MACEDO, R. K. de. **Gestão ambiental; os instrumentos básicos para a gestão ambiental de territórios e de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: ABES, 1994. 284p.
- MANESCU, A. et al. Linking an environmental database with GIS and TS models. In: MÜLLER, A., (Ed.). **Hydroinformatics '96**. Rotterdam: A. A. Balkema, 1996. p.165-166 apud CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236p.
- MAO TSE-TUNG. **Pronunciamento; agosto de 1945** apud BERGER, R. Self-reliance, past and present. **Eastern Horizon**, v.9, n.3, p.8-24 apud GALTUNG, J. Self-reliance: concepts, practice and rationale. In: CONGRES ON SELF-RELIANCE, AND SOLIDARITY IN THE QUEST OF INTERNATIONAL JUSTICE. **Anais...** Suíça, abril 1976. p.17-37.

- MASSÉ, P. L'aménagement du territoire, projection géographique de la société de l'avenir. **Revue d'Économie Politique**. Numéro Spécial. Paris: Sirey, 1964 apud ANDRADE, M. C. de. **Geografia, região e desenvolvimento; (introdução ao estudo do "aménagement du territoire")**. São Paulo: Brasiliense, 1971. 95p.
- MCMENAMIN, S.; PALMER, J. Essential systems analysis. Nova York: Yourdon Press, 1984 apud YOURDON, E. **Análise estruturada moderna**. Rio de Janeiro: Campus, 1992. (Série Yourdon Press)
- MCNAMARA, R. S. **Address to the board of governors**. Manila: IBRD, 1976 apud JOLLY, R. Changing views on development. In: NOSSIN, J. J. **Surveys for development; a multidisciplinary approach**. Amsterdam; Oxford; Nova York: Elsevier, 1977. p.19-35.
- MENDOZA TORRICO, E. et al. Capacidade de uso dos recursos naturais renováveis. In: PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SA.24 Fortaleza**. Rio de Janeiro: RADAMBRASIL, 1981a. (Levantamento de Recursos Naturais, 21) p.365-434.
- _____. Relações Uso Atual-Uso Potencial. In: PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SA.24 Fortaleza**. Rio de Janeiro: RADAMBRASIL, 1981b. (Levantamento de Recursos Naturais, 21) p.434-458.
- MONTEIRO, C. A. de F. **Aspectos geográficos do baixo São Francisco**: relatório das pesquisas de campo realizadas durante a XVIII Assembléia Geral em Penedo (AL), julho de 1962. São Paulo: Associação dos Geógrafos do Brasil (AGB), 1962. Avulso, n.5, 95p. apud _____. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000. 127p. (GEOUSP, Novas Abordagens, 3)
- _____. **Geossistemas; a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000. 127p. (GEOUSP, Novas Abordagens, 3)
- MORAES, A. C. R. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil; elementos para uma geografia do litoral brasileiro**. São Paulo: HUCITEC; EDUSP, 1999. (Geografia: Teoria e Realidade, 47).
- MOROZ, I. C.; CANIL, K.; ROSS, J. L. S. Problemas ambientais nas áreas

- de proteção aos mananciais da região metropolitana de São Paulo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.7, p.35-48, 1994.
- MUMFORD, L. **The culture of cities**. Nova York, Harcourt, Brace, 1938 apud FRIEDMAN, J.; WEAVER, C. **Territorio y funcion; la evolucion de la planificacion regional**. Madri: Instituto de Estudios de Administracion Local, 1981. (Coleccion “Nuevo Urbanismo, 33”)
- NYERERE, J. “Aid and development”: a recipient’s point of view; Speech delivered at the New Zealand Institute of International Affairs, Wellington, 18 March 1974. In: THE DEVELOPMENT ISSUE; a reader to be used as a basis for discussions in the Standard Course in Integrated Surveys. Enschede: ITC-UNESCO Centre for Integrated Surveys, [1975]. p.8.2/1-8.2/15.
- OCAÑA, L. M. **Estructuras locales y ordenación del espacio**. Madri: Instituto de Estudios de Administracion Local, 1972. (Colecion “Estudios de Administracion Local”)
- ORELLANA, M. M. P. Geografia e meio ambiente. **Geografia**, Rio Claro, v.6, n.11/12, p.207-219, out.1981.
- _____. Metodologia integrada no estudo do meio ambiente. **Geografia**, v.10, n.20, p.125-148, out.1985.
- PAGE-JONES, M. **Projeto estruturado de sistemas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1988. 396p.
- PANIZZA, M.; CARTON, A.; PIACENTE, S. **Um exemplo de metodologia para estudo de estabilidade ambiental: M. S. Giulia, Apeninos Modenenses**. /An example of the methodology for an environmental stability study: M. S. Giulia, Modenese Apennines/. Trad. Bernardo de A. Nunes. [S.l.:s.n.], 1986. 21p. Datilografado.
- PERELMAN, A. I. Geochemical principles of landscape classification. **Soviet Geography**, v.2, n.3, p.63-73, 1961 apud STODDART, D. R. Organismo e eco-sistema como modelos geográficos. In: CHORLEY, R. J.; HAGGET, P. **Modelos integrados em geografia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; Editora da Universidade de São Paulo, 1974.

p.67-100.

- PHILIPPONNEAU, M. **Geografia e acção; introdução à geografia aplicada**. Lisboa: Cosmos, 1964. (Panorama da Geografia – Série complementar, 1)
- PINHEIRO, N. L. Meio ambiente e desenvolvimento sustentável. In: TAUK, S. M. et al. (Org.). **Análise ambiental: estratégias e ações**. São Paulo: Fundação Salim F. Maluf/T. A. Queiroz, 1995 apud ROSS, J. L. S.; PRETTE, M. E. del. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.12, p.89-121, 1998.
- PLANAFLORO. Considerações sobre o zoneamento socioeconômico-ecológico do estado de Rondônia. In: _____. **Zoneamento socioeconômico-ecológico**. Porto Velho: PLANAFLORO, 2000a.
- _____. Lei do zoneamento socioeconômico-ecológico do estado de Rondônia. In: _____. **Zoneamento socioeconômico-ecológico**. Porto Velho: PLANAFLORO, 2000b.
- PNMA. **PCBAP – Plano de conservação da bacia do alto Paraguai; análise integrada e prognóstico da bacia do Alto Paraguai**. Brasília, 1997. v.3.
- POPPER, K. R. **The open society and its enemies**. Henley-on-Thames: Routledge and Kegan Paul, 1966. 2 v. apud FALUDI, A. **Critical rationalism and planning methodology**. Londres: Pion, 1986.
- PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SA.24 Fortaleza**; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, RADAMBRASIL, 1981. 488p. (Levantamento dos Recursos Naturais, 21)
- PROJETO RADAMBRASIL; CARAÍBA METAIS. **Subsídios à formulação de uma estratégia de desenvolvimento integrado; bacia do rio Curaçá – BA; diagnóstico do potencial geoambiental e proposições para o uso**. Salvador: RADAMBRASIL, 1985.
- PROJETO RADAMBRASIL; GEBAM. **Projeto de mapeamento integrado rios Preto-Cajari; diagnóstico e proposições**. Salvador, 1982. 29p.
- RAISON, J. P. La colonisation des terres neuves intertropicales. **Études Ru-**

- rales**, n.31, p.6-112, 1968 apud STERNBERG, H. O'R. Desenvolvimento e conservação. **Geografia**, Rio Claro, v.10, n.19, p.1-30, abr.1985.
- ROCHEFORT, M. **L'organisation urbaine de l'Alsace**. Paris: Les Belles Lettres, 1960. (Publications de la Faculté des Lettres de l'Université de Strasbourg, 139)
- ROSS, J. L. S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.8, p.63-74, 1994.
- _____. Análises e sínteses na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.9, p.65-75, 1995.
- _____. **Geomorfologia; ambiente e planejamento**. São Paulo: Contexto, 1997. (Coleção Repensando a Geografia)
- _____. Geomorfologia ambiental. In: CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p.351-388.
- ROSS, J. L. S.; PRETTE, M. E. del. Recursos hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n.12, p.89-121, 1998.
- ROSS, J. L. S. et al. **Plano de conservação da bacia do Alto Paraguai; PCBAP**. Brasília, PNMA, 1995.
- SACHS, I. Ambiente y estilos de desarrollo. **Comércio Exterior**, México, v.24, n.4, abr.1974 apud ORELLANA, M. M. P. Metodologia integrada no estudo do meio ambiente. **Geografia**, v.10, n.20, p.125-148, out.1985.
- _____. Ecodevelopment. Roma, **Ceres**, n.42, p.8-12, 1976 apud FRIEDMAN, J.; WEAVER, C. **Territorio y funcion; la evolucion de la planificacion regional**. Madri: Instituto de Estudios de Administracion Local, 1981. (Coleccion "Nuevo Urbanismo, 33")
- SAE. **Zoneamento Ecológico-Econômico, com prioridade para a Amazônia Legal**. Relatório do grupo de trabalho instituído pelo decreto nº 99.193, de 27 de março de 1990, e modificado pelo decreto nº 99.246, de

10 de maio de 1990. Brasília, 1990.

_____. **Brasil 2020; cenário Diadorim; esboço de um cenário desejável para o Brasil; seminário nacional, novembro, 1998.** [online] 1999 :disponível:<http://www.sae.gov.br/saa/cend.htm> [capturado em 11 abr. 1999]. 25p.

SANTOS, M. **A natureza do espaço; técnica e tempo; razão e emoção.** São Paulo: HUCITEC, 1997. 308p.

SARDENBERG, R. M. **Teleconferência: projeto Brasil 2020;** palestra do embaixador Ronaldo Mota Sardenberg; secretário de assuntos estratégicos; Brasília, 9 de novembro de 1998. [online] 1999:disponível:<http://www.sae.gov.br/saa/telecom.htm> [capturado em 11 abr. 1999]. 14p.

SARNEY, J. Discurso do presidente José Sarney na solenidade de lançamento do programa nossa natureza. In: IBAMA. **Programa nossa natureza; leis e decretos.** Brasília, 1989. p.5-16.

SCHUBART, H. O. R. Biodiversidade e território na Amazônia. In: CONGRESSO SUL AMERICANO DE ALTERNATIVAS DE DESENVOLVIMENTO, 3, 1999, Manaus: ULBRA, Instituto Luterano de Ensino Superior, 1999.

SEERS, D. What are we trying to measure? In: BASTER, N. **Measuring development.** Londres: Frank Cass, 1972. p.109-119.

SHAH, M. M.; SCHAAP, A. D. J.; VOS, J. D. **Information systems for development planning; an introductory paper.** [Enschede: ITC, 1977]. Primeiro esboço.

SILVA, J. X. da. Geoprocessamento e análise ambiental. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v.54, n.3, p.47-61, jul./set.1992.

SILVA, T. C. da. **Proposta metodológica de estudos integrados para o diagnóstico dos recursos naturais e problemas ambientais.** Salvador: IBGE, 1986. Datilografado.

_____. **Metodologia dos estudos integrados para o zoneamento ecológico-econômico.** Salvador: IBGE, 1987. Datilografado.

- SILVA, T. C. et al. **Estudo integrado das fazendas Caraíba, Pilar e Riachuelo; potencial geoambiental e proposições para o uso**. Salvador: Projeto RADAMBRASIL, 1984a.
- _____. **Proposta metodológica para estudos integrados do potencial geoambiental em escalas de semidetalhe e detalhe**. Salvador: Projeto RADAMBRASIL, 1984b. Datilografado.
- SINGER, P. **Practical Ethics**. Cambridge: University Press, 1979 apud FALUDI, A. **Critical rationalism and planning methodology**. Londres: Pion, 1986.
- SOARES NETO, H. O. **Análise vital de sistemas**. Rio de Janeiro: DATAMEC, 1993. 299p.
- SOTCHAVA, V. B. The study of geosystems. **Reports Inst. Geogr. of Siberia and Far-East**, n.51, 40p., 1976 apud CHRISTOFOLETTI, A. Geografia física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v.11, n.21/22, p.5-18, 1981.
- _____. O estudo dos geossistemas. **Métodos em Questão**, São Paulo, n.16, p.1-52, 1977.
- _____. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. **Biogeografia**, São Paulo, n.14, p.1-24, 1978.
- STERNBERG, H. O'R. Desenvolvimento e conservação. **Geografia**, Rio Claro, v.10, n.19, p.1-30, abr.1985.
- STODDART, D. R. Organismo e eco-sistema como modelos geográficos. In: CHORLEY, R. J.; HAGGET, P. **Modelos integrados em Geografia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; Editora da Universidade de São Paulo, 1974. p.67-100.
- STRAHLER, A. N. Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analysis. **American Journal of Science**, v.248, n.10, p.673-696 e v.248, n.11, p.800-814, 1950 apud CHRISTOFOLETTI, A. Aspectos da análise sistêmica em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v.3, n.6, p.1-31, out.1978.
- _____. Dynamic basis of Geomorphology. **Geological Society America Bul-**

letín, n.63, p.923-938, 1952. apud CHRISTOFOLETTI, A. Aspectos da análise sistêmica em geografia. **Geografia**, Rio Claro, v.3, n.6, p.1-31, out.1978.

STRAUSS, E. Metodologia de evaluación de los recursos naturales. **Cuadernos del Instituto Latinoamericano de Panificacion Economica y Social**. Santiago, v.2, n.4, p.1-78, 1969 apud MENDOZA TORRICO, E. et al. Relações Uso Atual-Uso Potencial. In: PROJETO RADAMBRASIL. **Folha SA.24 Fortaleza**. Rio de Janeiro: RADAMBRASIL, 1981b. (Levantamento de Recursos Naturais, 21) p.434-458.

STRONG, M. F. Ponencia en el consejo de administración de PNUMA. Ginebra, 1973 apud ORELLANA, M. M. P. Geografia e meio ambiente. **Geografia**, Rio Claro, v.6, n.11/12, p.207-219, out.1981.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço geográfico uno e múltiplo. In: SUETERGARAY, D. M. A.; BASSO, L. A.; VERDUM, R. **Ambiente e lugar no urbano. A grande Porto Alegre**. Porto Alegre: Ed. UFRGS, 2001. No prelo.

SURVEY GRAPHIC, n.7, maio 1925 apud SUSSMANN, C. (Ed.). **Planning de fourth migration: the neglected vision of the regional planning association in America**. Cambridge: The MIT Press, 1976 apud FRIEDMAN, J.; WEAVER, C. **Territorio y funcction; la evolucion de la planificacion regional**. Madri: Instituto de Estudios de Administracion Local, 1981. (Coleccion “Nuevo Urbanismo, 33”)

SUSSMANN, C. (Ed.). **Planning de fourth migration: the neglected vision of the regional planning association in America**. Cambridge: The MIT Press, 1976 apud FRIEDMAN, J.; WEAVER, C. **Territorio y funcction; la evolucion de la planificacion regional**. Madri: Instituto de Estudios de Administracion Local, 1981. (Coleccion “Nuevo Urbanismo, 33”)

TINBERGEN, J. (Coord). **RIO: reshaping the international order; a report to the club of Rome**. Nova York: E. P. Dutton, 1976 apud FRIEDMAN, J.; WEAVER, C. **Territorio y funcction; la evolucion de la planificacion regional**. Madri: Instituto de Estudios de Administracion

- Local, 1981. (Colección “Nuevo Urbanismo, 33”)
- TRICART, J. L. F. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE, 1977. 91p. (Recursos Naturais e Meio Ambiente, 1)
- _____. Paisagem e ecologia. **Inter-Facies – Escritos e Documentos**, São José do Rio Preto, n.76, p.1-55, 1982.
- TRICART, J. L. F.; KILIAN J. **L'éco-geographie et l'aménagement du milieu naturel**. Paris: François Maspero, 1979. 325p. apud SILVA, T. C. da. **Metodologia dos estudos integrados para o zoneamento ecológico-econômico**. Salvador: IBGE, 1987. Datilografado.
- TROLL, C. Die geographische landschaft und ihre erforschung. **Studium Generale**, n.3, p.163-181, 1950 apud CHRISTOFOLETTI, A. Geografia física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v.11, n.21/22, p.5-18, 1981; e STODDART, D. R. Organismo e eco-sistema como modelos geográficos. In: CHORLEY, R. J.; HAGGET, P. **Modelos integrados em Geografia**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; Editora da Universidade de São Paulo, 1974. p.67-100.
- _____. Landschaftsökologie (Geoecology) und Biogeocoenologie. Eine terminologische studie. **Revue Roumaine de Géographie**, v.14, n.1, p.9-18, 1970 apud CHRISTOFOLETTI, A. Geografia física. **Boletim de Geografia Teorética**, Rio Claro, v.11, n.21/22, p.5-18, 1981.
- VALÉRY, P. **Regards sur le monde actuel et autres essais**. Paris: Gallimard, 1945 apud STERNBERG, H. O'R. Desenvolvimento e conservação. **Geografia**, Rio Claro, v.10, n.19, p.1-30, abr.1985.
- VALLEGA, A. Logica sistemica e teoria regionale. **Geografia**, Rio Claro, v.2, n.4, p.47-58, out.1977.
- VALVERDE, O. **Recursos naturais e o equilíbrio das estruturas regionais**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. 38p. (Série Paulo de Assis Ribeiro, 7)
- VILAS BOAS, J. H. **Mapeamento ambiental com suporte de processamento digital de imagens e banco de dados georreferenciados**. Rio de Janeiro, 1996. 202p. Dissertação (Mestrado) - IME, 1996.
- WIBBERLEY, G. P. Conflicts in the countryside. **Town and Country Plan-**

ning, v.40, p.259-265, 1972 apud GILG, A. W. **Countryside planning; the first three decades; 1945-76**. Londres: Methuen, 1979.

WISCHMEIER, W. H.; SMITH, D. D. **Predicting rainfall erosion losses; a guide to conservation planning**. Washington: Department of Agriculture, 1978. 58 p. (Agriculture Handbook, 537) apud IBGE; SEPLAN/MS. **Susceptibilidade à erosão da macrorregião da bacia do Paraná**. Campo Grande: SEPLAN/MS, 1992.

YOURDON, E. **Análise estruturada moderna**. Rio de Janeiro: Campus, 1992. (Série Yourdon Press)

APÊNDICE A

DICIONÁRIO DE DADOS

Nome	Especificação
Banco de Desempenhos Ambientais	*Depósito de dados, externo ao SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL, gerado pelo SISTEMA DE AVALIAÇÃO.*
Banco de Informações Espaciais Básicas	*Depósito de dados, externo ao SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL, gerado pelo SISTEMA AMBIENTAL.*
Base de Apoio ao Ordenamento Territorial	*Depósito de dados interno, que armazena as Unidades de apoio ao ordenamento territorial.*
Base de Avaliações	*Depósito de dados interno, que armazena as Unidades de avaliação.*
Base Geográfica	*Depósito de dados interno, que armazena as Unidades do espaço geográfico.*
Base de Subsídios	*Depósito de dados interno, que armazena as Unidades de subsídios.*
Base Territorial	*Depósito de dados interno, que armazena as Unidades territoriais.*
Instrumento de ordenamento territorial	*Medidas diversas, de caráter legal ou não, criadas pelos órgãos normatizadores, ou indicadas pelos órgãos de planejamento, e armazenadas no SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL. Processo de captação realizado através do Subsistema Compilar Instrumentos.*
órgão normatizador	*Órgãos governamentais responsáveis pela legislação, ou por programas de desenvolvimento, concessão ou fiscalização.*
órgão de pesquisa ambiental	*Órgãos governamentais e não-governamentais relacionados à pesquisa ambiental.*
órgão de planejamento	*Órgãos governamentais de assessoria aos poderes executivos federal, estadual e municipal.*
Polígono de apoio ao ordenamento territorial	*Representação cartográfica de área, em meio digital, referente às Unidades de apoio ao ordenamento territorial. Tem sua definição no Subsistema Analisar Dados, e seus polígonos contêm informações resultantes da intersecção dos Polígonos territoriais com os territoriais avaliados, os de subsídios e os do espaço geográfico.*
Polígono de área avaliada	*Representação cartográfica de área, em meio digital, referente às Unidades de avaliação, definidas no Subsistema Registrar Avaliações.*
Polígono de área estudada	*Representação cartográfica de área, em meio digital, referente às Unidades de área estudada, definidas no Subsistema Compilar Subsídios.*
Polígono de área normatizada	*Representação cartográfica de área, em meio digital, referente às Unidades de área normatizada, definidas no Subsistema Compilar Instrumentos.*

Polígono do espaço geográfico	*Representação cartográfica de área, em meio digital, referente às Unidades do espaço geográfico, armazenadas na Base Geográfica. Seus polígonos contêm informações resultantes da intersecção dos Polígonos naturais com os de uso da terra.*
Polígono natural	*Representação cartográfica de área, em meio digital, referente às Unidades naturais, armazenadas na Base Geográfica.*
Polígono de subsídio	*Representação cartográfica de área, em meio digital, referente às Unidades de subsídio, armazenadas na Base de Subsídios. Tem sua definição no Subsistema Compilar Subsídios, e seus polígonos contêm informações resultantes da intersecção dos Polígonos de área estudada com os do espaço geográfico.*
Polígono territorial	*Representação cartográfica de área, em meio digital, referente às Unidades territoriais, armazenadas na Base Territorial. Tem sua definição no Subsistema Compilar Instrumentos, e seus polígonos contêm informações resultantes da intersecção dos Polígonos de área normatizada com os do espaço geográfico.*
Polígono territorial avaliado	*Representação cartográfica de área, em meio digital, referente às Unidades territoriais avaliadas, armazenadas na Base de Avaliações. Tem sua definição no Subsistema Registrar Avaliações, e seus polígonos contêm informações resultantes da intersecção dos Polígonos territoriais com os de avaliação.*
Polígono de uso da terra	*Representação cartográfica de área, em meio digital, referente às Unidades de uso da terra, armazenadas na Base Geográfica.*
Relatório de apoio à decisão espacial	*Informativos diversos, gerados pelo SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL, em atendimento às necessidades dos órgãos de planejamento. Processo de criação realizado no seu Subsistema Analisar Dados.*
Relatório de desempenho ambiental	*Informativos diversos, de caráter avaliativo do desempenho quanto a metas estabelecidas, obtidos, em ambiente externo, no Banco de Desempenhos Ambientais, para o SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL. Processo de captação realizado pelo Subsistema Registrar Avaliações.*
SISTEMA AMBIENTAL	*Sistema externo ao SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL, que tem por objetivo reunir informações sobre o ambiente.*
SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL	*Sistema em modelagem, que tem por objetivo instrumentalizar o ordenamento territorial, em apoio aos órgãos de planejamento.*
SISTEMA DE AVALIAÇÃO	*Sistema externo ao SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL, que tem por objetivo avaliar o cumprimento de metas estabelecidas.*
Subsídio ao ordenamento territorial	*Dados diversos, contidos em estudos efetuados por órgãos de pesquisa ambiental e incorporados ao SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL. Processo de captação realizado pelo Subsistema Compilar Subsídios.*

Subsistema Analisar Dados	*Subsistema 6, do SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL, que realiza análises e emite Relatórios de apoio à decisão espacial, a partir de dados armazenados nas Bases Geográfica, Territorial, de Subsídios e de Avaliações, armazenando seus resultados na Base de Apoio ao Ordenamento Territorial, os quais podem ser reutilizados pelo próprio subsistema.*
Subsistema Atualizar Unidades do Espaço Geográfico	*Subsistema 2, do SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL, que altera Unidades do espaço geográfico armazenadas na Base Geográfica, a partir da entrada de Unidades atualizadas de uso da terra, obtidas, em ambiente externo, no Banco de Informações Espaciais Básicas.*
Subsistema Compilar Instrumentos	*Subsistema 3, do SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL, que compila sobre as Unidades do espaço geográfico, armazenadas na Base Geográfica, aquelas áreas determinadas pelos Instrumentos de ordenamento territorial, criados por órgãos normatizadores e de planejamento; armazena as Unidades territoriais resultantes na Base Territorial. O subsistema gera, a partir dos Instrumentos de ordenamento territorial, as Unidades e respectivos Polígonos de área normatizada.*
Subsistema Compilar Subsídios	*Subsistema 4, do SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL, que compila sobre as Unidades do espaço geográfico, armazenadas na Base Geográfica, aquelas áreas relacionadas aos Subsídios ao ordenamento territorial, gerados pelos órgãos de pesquisa ambiental; armazena as Unidades de subsídio resultantes na Base de Subsídios.*
Subsistema Introduzir Unidades do Espaço Geográfico	*Subsistema 1, do SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL, que armazena na Base Geográfica as Unidades do espaço geográfico, obtidas, em ambiente externo, no Banco de Informações Espaciais Básicas.*
Subsistema Registrar Avaliações	*Subsistema 5, do SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL, que registra para as Unidades territoriais, os Relatórios de desempenho ambiental, obtidos, em ambiente externo, no Banco de Desempenhos Ambientais, armazenando as Unidades de avaliação resultantes na Base de Avaliações.*
Unidade de apoio ao ordenamento territorial	*Unidades de mapeamento geradas pelo Subsistema Analisar Dados, e armazenadas na Base de Apoio ao Ordenamento Territorial. Suas ocorrências são representadas cartograficamente, em meio digital, por Polígonos de apoio ao ordenamento territorial.*
Unidade de área avaliada	*Unidades de mapeamento definidas no Subsistema Registrar Avaliações. Suas ocorrências são representadas cartograficamente, em meio digital, por Polígonos de avaliação.*
Unidade de área estudada	*Unidades de mapeamento definidas pelo Subsistema Compilar Subsídios. Suas ocorrências são representadas cartograficamente, em meio digital, por Polígonos de área estudada.*

Unidade de área normatizada	*Unidades de mapeamento definidas no Subsistema Compilar Instrumentos. Suas ocorrências são representadas cartograficamente, em meio digital, por Polígonos de área normatizada.*
Unidade atualizada de uso da terra	*Unidades de mapeamento obtidas, em ambiente externo, no Banco de Informações Espaciais Básicas, para o SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL. Processo de captação realizado pelo Subsistema Atualizar Unidades do Espaço Geográfico.*
Unidade do espaço geográfico	*Unidades de mapeamento obtidas, em ambiente externo, no Banco de Informações Espaciais Básicas, para o SISTEMA DE APOIO AO ORDENAMENTO TERRITORIAL. Processo de captação realizado pelo Subsistema Introduzir Unidades do Espaço Geográfico, e armazenamento na Base Geográfica. Processo de atualização realizado no Subsistema Atualizar Unidades do Espaço Geográfico. Suas ocorrências são representadas cartograficamente, em meio digital, por Polígonos do espaço geográfico.*
Unidade natural	*Unidades de mapeamento que se encontram armazenadas na Base Geográfica, como parte componente das Unidades do Espaço Geográfico. Suas ocorrências são representadas cartograficamente, em meio digital, por Polígonos naturais.*
Unidade de subsídio	*Unidades de mapeamento geradas pelo Subsistema Compilar Subsídios, e armazenadas na Base de Subsídios. Suas ocorrências são representadas cartograficamente, em meio digital, por Polígonos de subsídio.*
Unidade territorial	*Unidades de mapeamento geradas pelo Subsistema Compilar Instrumentos, e armazenadas na Base Territorial. Suas ocorrências são representadas cartograficamente, em meio digital, por Polígonos territoriais.*
Unidade territorial avaliada	*Unidades de mapeamento geradas pelo Subsistema Registrar Avaliações, e armazenadas na Base de Avaliações. Suas ocorrências são representadas cartograficamente, em meio digital, por Polígonos territoriais avaliados.*
Unidade de uso da terra	*Unidades de mapeamento que se encontram armazenadas na Base Geográfica, como parte componente das Unidades do Espaço Geográfico. Suas ocorrências são representadas cartograficamente, em meio digital, por Polígonos de uso do solo.*

FIGURA A.1: Dicionário de dados. Sistema de apoio ao ordenamento territorial. Organizado por J. H. Vilas Boas.

APÊNDICE B

SUBSÍDIOS POR ÁREA DE INTERESSE

B.1 – ÁREAS EXTERNAS AO SISTEMA

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
Tratamento de esgoto urbano		
6	Instalação de um sistema de coleta e tratamento primário para os esgotos dos núcleos urbanos.	A1
15	Instalação do sistema de captação e tratamento primário para os esgotos dos núcleos urbanos.	A2
26	Implantação de estação de tratamento primário de esgoto em Timbiras.	B1
35	Implantação da estação primária de tratamento de esgoto na cidade de Codó.	B2
46	Instalação de rede de esgotos e estação para tratamento dos mesmos, com especial atenção aos esgotos hospitalares.	C2
90	Elaborar um programa na área de saneamento básico incentivando a abertura de fossas sépticas para a solução dos vazadouros a céu aberto hoje existentes.	F2
102	Instalação de redes de esgoto e estações de tratamento nos principais núcleos urbanos, com incentivo à instalação de fossas nos núcleos menores.	H1
Tratamento de lixo urbano		
53	Estudo de viabilidade da instalação de uma usina de reciclagem e compostagem de lixo.	C2
Poluição industrial		
29	Monitoramento da emissão de partículas sólidas no ar provocada pela Itapecuru Agroindustrial S/A e controle permanente e rigoroso dos efluentes industriais, proibindo-se o seu lançamento no rio Codozinho.	B2
Agrotóxicos		
42	O controle da utilização de agrotóxicos	B3

FIGURA B.1: Área de interesse em qualidade ambiental. Dados obtidos em IBGE (1998) Organizado por J. H. Vilas Boas.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
Turismo		
10	Recuperação das ruínas do forte do Calvário, incluindo a melhoria do acesso ao local e sinalização adequada, com divulgação através de movimentos culturais, objetivando conscientizar a população sobre o significado desse sítio histórico.	A1
49	Incentivo ao setor serviços no centro urbano de Caxias, especificamente com a criação de um setor hoteleiro.	C2
50	Criação de um plano de fomento ao turismo no Município de Caxias, com divulgação ao longo da BR-316 dos sítios históricos de Caxias e do Balneário Veneza.	C2
Produção em geral		
39	Incentivo à formação de cooperativas para beneficiamento do co-co-babaçu.	B2
44	Estudo da viabilidade de instalação de um frigorífico para processamento da carne produzida na região, cuja localização, a princípio, seria recomendada em Presidente Dutra.	B3
54	Estudo de um programa de substituição do carvão pelo pericarpo de babaçu (casca).	C2
58	Recuperação e instalação de pequenos engenhos e pequenos alambiques, aproveitando a produção latente existente.	C3
72	Incentivo ao melhoramento das casas de farinha e ao cooperativismo para produção e comercialização do produto.	D3
73	Incentivo à cultura fumageira.	D3
Pequeno produtor rural		
12	Incentivo ao pequeno produtor, principalmente o que trabalha com culturas básicas em nível de subsistências e olericultura.	A2
41	Incentivo ao pequeno produtor rural, especialmente aos produtores de olerícolas, no sentido de aumentar a produção de culturas tipicamente mais ricas, com a finalidade de melhorar o padrão alimentar da população.	B3
48	Incentivo ao pequeno produtor rural, principalmente ao envolvido com a produção de olerícolas, visando a uma maior oferta de alimentos, com a conseqüente melhoria do padrão alimentar da população.	C2
57	Apoio tecnológico e creditício ao pequeno produtor rural.	C3
71	Incentivo ao pequeno agricultor para produção de culturas básicas, incluindo a mandioca e olerícolas.	D3
79	Apoio ao pequeno agricultor.	E2

FIGURA B.2: Área de interesse em incentivo ao desenvolvimento. Dados obtidos em IBGE (1998). Organizado por J. H. Vilas Boas.

B.2 – ÁREA DO ORDENAMENTO TERRITORIAL

B.2.1 – Subsistema de avaliação de desempenho

Ocor- rência	Subsídio	Zona de intervenção
Utilização das margens dos rios		
13	Aplicação da legislação ambiental impedindo a utilização das margens do rio (culturas de vazantes).	A2
91	Preservação dos rios Itapecuru e Alpercatas sugerindo-se o cumprimento da legislação ambiental federal e do artigo 241 da Constituição do Estado do Maranhão, que prevê a preservação da vegetação das margens dos rios numa distância mínima de 50 metros.	F3
93	Os pequenos roçados praticados pela população residente são indispensáveis à sua sobrevivência e devem seguir as limitações impostas pela legislação vigente em relação à proteção dos cursos de água.	F3
Exploração de lenha, carvão e madeira.		
97	Fiscalização da proibição de retirada de lenha e madeira.	G1
Monitoramento de projetos		
60	Todas as atividades envolvendo os recursos naturais, especialmente o uso do solo, devem ser acompanhadas de monitoramento ambiental pelos órgãos públicos no sentido de conservar as nascentes, cursos de água e os solos da região.	C3
68	Subordina-se a implantação de grandes projetos ao cumprimento e fiscalização das normas ambientais vigentes.	D2

FIGURA B.3: Fiscalização de normas já vigentes. Dados obtidos em IBGE (1998). Organizado por J. H. Vilas Boas.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
96	Tornar efetiva e permanente a fiscalização do parque através de: a – recuperação dos postos avançados existentes; b – treinamento e armamento dos fiscais; c – manutenção de prepostos da Polícia Florestal na sede do parque, com condições de deslocamento para apoio às ações dos fiscais; d – instalação de sistema de radiocomunicação nos postos avançados e na sede do parque; e – aquisição de muars, adaptados à alimentação natural da área, para uso dos fiscais; e f – intensificação do controle e fiscalização das queimadas no período de julho a dezembro.	F4
110	Proibição da entrada de gado colocado periodicamente por fazendeiros vizinhos ao parque.	F4
111	Realização de acordos com as universidades para apoio a trabalhos de pesquisa e formação de professores e monitores dessas instituições para orientação a visitas periódicas de grupos de estudantes dos diversos níveis à área.	F4
112	Na atual condição de carência de recursos governamentais, a remoção dos 1.392 moradores do parque é, à primeira vista, improvável e poderá gerar um problema social. Na tentativa de harmonizar a permanência dessas pessoas na área sem agredir significativamente o meio natural, sugere-se: a – cadastramento dos domicílios e das pessoas, restringindo-se a entrada de novos moradores; b – desenvolvimento e implantação de um programa de educação ecológica e agricultura racional junto aos atuais moradores, privilegiando técnicas simples como a adubação verde; e... c – realização de uma pesquisa sobre a possibilidade de propagação da fava-d'anta e do impacto decorrente em relação a outras espécies vegetais, para exploração extrativista pelas populações nativas, na tentativa de diminuir as pressões sobre os recursos naturais.	F4

FIGURA B.4: Manejo de parques. Dados obtidos em IBGE (1998). Organizado por J. H. Vilas Boas.

B.2.2 – Tratamento de dados de subsídios

Ocor- rência	Subsídio	Zona de intervenção
Agricultura		
59	Melhor aproveitamento das várzeas com culturas diversificadas, inclusive com irrigação obedecendo às normas técnicas e ambientais.	C3
62	O uso agrícola das áreas planas entre os morros, feito de maneira racional e com o possível aproveitamento dos mananciais para pequenas irrigações.	C4
88	Condicionar as atividades agrícolas nos tabuleiros a um manejo integrado.	F2
Pecuária		
2	Manutenção da agropecuária nos locais onde já se encontra instalada.	A1
11	Manutenção da agropecuária como vocação natural da zona.	A2
22	Manutenção da agropecuária nas áreas já ocupadas como vocação natural, ressaltando-se, entretanto, a sua restrição às áreas de maior declive, indicando-se para estas a manutenção da vegetação nativa e o uso apenas com atividades extrativas de babaçu.	B1
40	Manutenção da agropecuária em função da aptidão agrícola natural para tal atividade.	B3
47	Manutenção da pecuária extensiva, como vocação natural para a região	C2
70	Manutenção da pecuária nas áreas onde já se encontra instalada, considerando-se os investimentos já realizados e a vocação natural da área para essa atividade.	D3
78	Manutenção da pecuária extensiva nas áreas já ocupadas, excetuando-se as de relevo dissecado.	E2
92	Pecuária extensiva como atividade a ser desenvolvida evitando-se o sobrepastoreio e observando-se que o manejo deve ser em meio à vegetação natural, sem desmatamento.	F3
Extrativismo		
94	As atividades extrativas de fava-d'anta, bacuri e pequi devem ser mantidas, desde que estas atividades sejam apenas de coleta e não causem danos à vegetação.	F3
Conservação		
19	Subordinação do uso da unidade A3a a práticas de conservação	A3
45	Devido à fragilidade natural do ambiente, recomenda-se a transformação desta zona em área de proteção ambiental, dando ênfase aos cuidados especiais com os mananciais hídricos.	C1
64	Proteção ambiental dos vales por constituírem áreas de nascentes e pela presença de solos arenosos frágeis.	D1
65	Evitar o desmatamento dos cerrados para ocupação agrícola em virtude da fragilidade dos solos.	D1
69	Desaconselha-se o uso das encostas mais declivosas ao longo dos vales devido à limitação imposta pelos solos e relevo.	D2
75	Recomenda-se a conservação da vegetação nas escarpas e encostas mais íngremes e apoio ao pequeno agricultor que produz culturas básicas nas áreas de baixadas.	E1
Rejeitos urbanos		
7	Criação de aterros para deposição do lixo urbano, de acordo com a legislação vigente.	A1
16	Destinação do lixo urbano para locais apropriados, segundo a legislação vigente.	A2
25	Implantação de áreas de aterro para deposição de resíduos sólidos nos núcleos urbanos.	B1
36	Implantação de áreas de aterros para deposição de resíduos sólidos no núcleo urbano.	B2
81	Incentivo à implantação de fossas sépticas e aterros para deposição de lixo	F1
108	Criação de aterros para colocação do lixo nos principais núcleos urbanos da bacia.	H1
109	Desvio para locais apropriados de efluentes e resíduos sólidos industriais, evitando seu lançamento ao rio.	H1

FIGURA B.5: Usos adequados. Dados obtidos em IBGE (1998). Organizado por J. H. Vilas Boas.

Ocor- rência	Subsídio	Zona de in- tervenção
Atividades produtivas com desmatamento		
20	Proibição da retirada de lenha	A3
52	Fiscalização permanente do trânsito e da comercialização de madeira, lenha e carvão.	C2
61	O controle do desmatamento para produção de lenha.	C4
74	Controle do desmatamento que está atingindo o último núcleo vegetal conservado, situado na chapada das Mangabeiras.	D3
77	Conservação da vegetação natural ainda preservada, permitindo-se a retirada de lenha unicamente para consumo dos moradores locais e proibindo-a para comercialização externa.	E2
95	O extrativismo da lenha deve ser restringido ao consumo local da população, não se permitindo a exploração por pessoas estranhas à área e o transporte para outras regiões.	F3
Extrativismo racional		
80	A atividade extrativa deverá ser condicionada à coleta dos frutos, desde que não se destrua a árvore.	E2
Controle do uso da água		
17	Estudo da viabilidade de instalação de pequenos barramentos ao longo do rio Peritoró.	A2
18	Estudo para perenização do rio Pirapemas	A3
24	Cadastramento e estudo dos efeitos de barragens, tomadas de água e empreendimentos instalados nos rios Codozinho e Peritoró e análises dos possíveis impactos ambientais.	B1
28	Estudo da viabilidade de instalação de um sistema integrado de pequenos barramentos nos rios Codozinho, Peritoró e Pirapemas para estabilização do nível de água.	B1
34	Dragagem dos principais poços ou depressões naturais existentes no leito desse rio.	B2
103	Implantação de sistema de controle do uso da água do Itapecuru através da Coordenação de Recursos Hídricos, sugerindo-se o sistema de outorga. A irrigação através do uso da água do Itapecuru deve ser terminantemente proibida.	H1
107	Reavaliação e ampliação de estações de monitoramento hidroclimáticas.	H1
Potencial pesqueiro		
9	Estudo das condições atuais e do potencial pesqueiro, visando à racionalização e ao aumento da produção da pesca e determinação através das medidas necessárias ao fomento, controle, fiscalização, época ideal de defeso e valorização profissional dos pescadores.	A1
98	Elaboração e implementação de um programa de educação ambiental entre os pescadores voltado ao ensino de técnicas conservacionistas.	G1
99	Fiscalização da pesca e estabelecimento de períodos de defeso para as diversas espécies capturadas na região.	G1
105	Criação e implementação de um programa de treinamento e educação dos pescadores, feito através das colônias de pesca, visando ao aprendizado de técnicas conservacionistas.	H1
106	Fiscalização, controle da pesca e criação de um período de defeso.	H1

FIGURA B.6: Preservação dos recursos. Dados obtidos em IBGE (1998).

Organizado por J. H. Vilas Boas.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
Revegetação das encostas		
43	Controle da erosão nos morros através do impedimento ao uso, possível com a revegetação dos mesmos.	B3
56	Conservação e revegetação dos morros residuais com predisposição à erosão elevada (C2c).	C2
63	Conservação, pousio e, se possível, revegetação das encostas mais declivosas.	C4
87	Evitar o uso das encostas e recuperação da vegetação nativa.	F2
Recursos hídricos		
14	Revegetação das margens dos rios com espécies nativas.	A2
30	Estudo da recuperação do rio Codozinho, incluindo estudos hidrológicos.	B2
31	Cobertura florestal das margens e espécies nativas para reflorestamento.	B2
33	Possibilidades de recuperação do nível mínimo de água.	B2
55	Recuperação e reflorestamento das margens do rio Itapecuru e seus afluentes.	C2
66	Reflorestamento das margens dos riachos Limpeza e Alagadiço e estudo da regularização dos seus cursos.	D1
76	Estudo da revegetação das margens já degradadas.	E2
82	Conservação e revegetação das margens dos mananciais.	F1
89	Revegetar e conservar a vegetação nas cabeceiras de drenagem.	F2
101	Proibição da utilização dos barrancos do rio para culturas de subsistência; recomposição da vegetação das margens.	H1
Potencial pesqueiro		
32	Estudo da Piscosidade pretérita e atual.	B2
85	Complementação do projeto de piscicultura de Mirador.	F1
86	Difusão dos alevinos produzidos em toda a bacia do Itapecuru	F1
104	Desenvolvimento de programas de recuperação da piscicultura integrados ao pleno funcionamento do Centro de Piscicultura de Mirador.	H1

FIGURA B.7: Restauração do ambiente e dos recursos. Dados obtidos em IBGE (1998). Organizado por J. H. Vilas Boas.

Ocorrência	Subsídio	Zona de intervenção
Agricultura		
3	Incentivo à criação e ao desenvolvimento de um pólo hortifrutigranjeiro, acompanhado de um sistema cooperativista para facilitar a comercialização para os centros consumidores.	A1
8	Incentivo ao reflorestamento para produção de lenha e carvão vegetal a partir de espécies adaptadas às condições de clima e solos da região.	A1
23	A unidade B1a mostra-se propícia à implantação de agricultura de ciclo curto, tendo solos de fertilidade média.	B1
83	Apoio ao pequeno produtor para a produção de culturas básicas e incentivo à criação de um cinturão verde próximo aos núcleos urbanos para a produção de hortifrutigranjeiros.	F1
84	Construção de pequenos barramentos ao longo do rio Balseiro com a finalidade de incentivar a instalação de pequenos projetos comunitários de cultura irrigada.	F1
Psicultura		
5	Estudo da possibilidade de aproveitamento das áreas degradadas pela mineração de argila para atividade de piscicultura ou cultura de arroz em sistema de inundação.	A1
38	Desenvolvimento da psicultura nas crateras produzidas pela mineração, com a participação comunitária, exercida através da colônia de pescadores de Codó.	B2
Mineração		
21	Estudo da viabilidade econômica para aproveitamento das argilas	A3
27	Estudo de viabilidade para aproveitamento do calcário aflorante nesta zona para corretivo de solo.	B1
Distritos industriais		
4	Consolidação do distrito industrial de Rosário subordinado a um plano-diretor que leve em conta a fragilidade ambiental da região.	A1
37	Incentivo à industrialização, subordinado a um plano diretor, incluindo os estudos relativos a impacto ambiental. Esta atividade é favorecida pela boa infra-estrutura nos setores rodoviários, ferroviários e energéticos.	B2
51	Elaboração de um plano-diretor destinado à consolidação do centro industrial de Caxias, com ênfase especial no controle ambiental e destinação dos efluentes industriais.	C2
Áreas especiais		
67	Criação e manutenção de uma APA na área do Balneário Veneza, retirando os invasores e recuperando o equipamento aquático danificado, recompondo a vegetação nativa e divulgando o balneário através de placas colocadas na rodovia BR-316. Após a recuperação da APA, deve-se realizar convênios com as universidades e escolas com a finalidade de resolver problemas relativos a deficiências na área de educação ambiental destas instituições.	D2
100	Criação e efetivação da Reserva Ecológica do Itapecuru e afluentes, correspondendo a uma faixa que engloba, além do curso, 50 m de cada margem, a partir do ponto de deflexão entre o barranco e a planície de inundação.	H1

FIGURA B.8: Usos propostos. Dados obtidos em IBGE (1998). Organizado por J. H. Vilas Boas.