

Ecogeografia do Brasil

SUBSÍDIOS PARA
PLANEJAMENTO AMBIENTAL

JURANDYR LUCIANO SANCHES ROSS

oficina de textos

Hoje o principal trabalho da Geografia, em todo o mundo, não é tanto mais facilitar o pioneirismo em novas terras e utilização de seus recursos naturais, como se acreditava até muito recentemente, mas primariamente prover de forma compreensiva os conhecimentos científicos, prestando uma grande ajuda ao homem direcionado ao diversificado e cada vez mais intenso uso dos já descobertos recursos naturais e a transformação da natureza e da economia das regiões e países já desenvolvidos. Gerasimov, 1961 apud Grigoriev, 1968

Grigoriev (op. cit.) afirma ainda que

a Geografia física nos últimos vinte anos [...] mudou de uma ciência largamente descritiva e cognitiva para uma ciência extremamente experimental e de transformação, o que é essencial para uma alteração proposital das condições naturais para benefício da economia.

Em suas colocações, os geógrafos russos demonstram claramente, desde a década de 1960, a importância da Geografia dentro do pragmatismo da política e da economia soviética. É certamente nesse contexto de uma Geografia aplicada, ou uma Geografia útil aos interesses do desenvolvimento do Estado soviético, que evoluíram as concepções geográficas, sobretudo as que apresentam maior vínculo com a natureza e, portanto, com a escola alemã desde os tempos da monarquia russa.

2.1 GEOSISTEMAS: CONCEITO RUSSO-SOVIÉTICO

É no contexto da aplicação objetiva da ciência, para fins de desenvolvimento do Estado soviético, que emerge, a partir da contribuição de Sotchava (1978), o conceito de "geossistema". De acordo com o pensamento de Sotchava (op. cit.),

a Geografia física baseada nos princípios sistêmicos pode ocupar posições firmes na moderna Geografia aplicada, apoiada no planejamento de desenvolvimento socioeconômico do país, e sugerir medidas para o desenvolvimento e reconstrução de seus territórios. Essa abordagem acaba por definir um objeto específico da atuação da pesquisa geográfica, deixando de se intrometer no campo de outras disciplinas.

Nessa perspectiva, a Geografia

deve estudar não os componentes da natureza, mas as conexões entre elas; não se deve restringir à morfologia da paisagem e suas subdivisões mas, de preferência, projetar-se para o estudo de sua dinâmica, estrutura funcional, conexões etc.

Os geossistemas, conforme menciona Sotchava (1978), são uma classe peculiar de sistemas dinâmicos abertos e hierarquicamente organizados, de acordo com a definição de Bertalanffy (1973): “A hierarquia de construção é a mais importante feição dos geossistemas”. Assim, tanto uma área elementar da superfície da Terra como o geossistema planetário, ou as subdivisões intermediárias do meio natural, representam uma unidade dinâmica, com uma organização geográfica a ela inerente.

A unidade dinâmica manifesta-se no espaço físico-territorial, possibilitando a distribuição (participação) de todos os componentes de um geossistema, assegurando sua integridade funcional. Isso, entretanto, não quer dizer que um geossistema se subdivida ilimitadamente, mas, sim, que as unidades especializadas no território estão na dependência da organização geográfica. Desse modo, as diversas categorias dimensionais do geossistema – planetário, regional, topológico e intermediários – obedecem a critérios da espacialização geográfica e submetem-se às suas próprias escalas e peculiaridades qualitativas da organização geográfica.

Não se pode entender a concepção de geossistema como sendo a mesma de ecossistema. Nesse sentido, Sotchava (1978) explica:

Ecossistemas de biocenoses são complexos monocêntricos ou biocêntricos, nos quais o ambiente natural e suas bases abióticas são examinados do ponto de vista de suas conexões com os organismos. O conceito de ecossistema é biológico.

Entende-se que a concepção de ecossistema associa-se à Ecologia, cujo centro de preocupação é a vida animal e vegetal. Desse modo, explica-se o ecossistema sempre a partir dos seres vivos, os quais definem seu ecossistema específico. Tomando-se, por exemplo, qualquer animal – jacaré, capivara, onça-parda –, seus ecossistemas são toda a extensão territorial onde os mesmos ocorrem naturalmente. O autor continua estabelecendo distinção e afirma que “os geossistemas abrangem complexos biológicos, são policêntricos”, e não tomam um único elemento ou um único componente da natureza como referência, envolvendo a totalidade dos componentes naturais na perspectiva de suas conexões, inter-relações de dependências mútuas e de seus aspectos funcionais, sendo de espectro mais amplo do que a concepção ecossistêmica. Conseqüentemente, a noção de

geossistemas associa-se a uma concepção geográfica da natureza. Para Sotchava (1978), os geossistemas são fenômenos naturais, embora todos os fatores econômicos e sociais afetem sua estrutura e peculiaridades espaciais. Tais fatores devem ser considerados nos estudos/pesquisas dos geossistemas, pois têm influência sobre as mais importantes conexões dentro de cada geossistema, sobretudo nas paisagens fortemente modificadas pelo homem. Esclarece-nos que “(...) as paisagens antropogênicas nada mais são do que estados variáveis de primitivos geossistemas naturais (...)”, podem ser referidas como componentes ou elementos que interferem na dinâmica da paisagem.

Ao pensar sobre as interferências antropogênicas nos geossistemas, considera como sistema tudo que interesse à sociedade humana e que “representa um complexo interativo de diferentes classes de sistemas com seus respectivos parâmetros espaciais, temporais e funcionais (...)”, e, além disso, o que “(...) congrega sistemas geográficos, econômicos, sociais e técnicos”. Tal ambiente é entendido como um “(...) sistema relativamente complicado, impregnado de dinâmica global ecológico-socioeconômica, sendo um complexo de ambientes e sistemas interativos”. Desse modo, enfatiza que “os geossistemas são formações naturais, experimentando, sob certa forma, o impacto dos ambientes social, econômico e tecnológico”.

O geossistema para os geógrafos soviéticos é investigado por meio de transectos, estações experimentais, análises de laboratório, métodos gráficos e estatísticos, modelagem e mapeamento em grande escala, resultando em uma teoria de dimensão geográfica. No sentido de proceder a mapeamentos em variadas escalas e espacialização territorial, estabeleceram-se duas categorias de geossistemas: os geômeros, quando definem unidades territoriais homogêneas, e os geócoros, que definem espaços territoriais com o conjunto de unidades heterogêneas. Essas unidades se dividem em três níveis taxonômicos: topológico, regional e planetário. Quanto às categorias, são inter-relacionadas, mas também, ponto a ponto, autônomas.

Outro critério importante na classificação do geossistema é a dinâmica. Assim, qualquer geossistema se encontra em um determinado estado de dinâmica, no qual as estruturas primitivas, as mudanças de estado e as funções de

determinado componente são fundamentais para o seu entendimento e classificação. A classificação do geossistema deve revelar a tendência dinâmica do meio natural, mostrando as possibilidades do *ótimum* natural diante das sociedades humanas. É também importante o enfoque genético, a reconstrução dos ambientes paleogeográficos, para entender a dinâmica do presente e estabelecer a classificação em função da perspectiva futura da evolução de cada geossistema.

A classificação dos geossistemas tende para uma sistematização dos géômeros e geócoros, definindo-se níveis hierárquicos que obedecem aos três grandes níveis taxonômicos: planetário, regional e topológico. A classificação direciona-se ao zoneamento natural, espacializado no território e, portanto, cartografável. O ato de delimitar e definir os contornos de cada um dos geossistemas identificados leva a estabelecer uma classificação hierárquica em ordens de grandeza, partindo de três unidades básicas que se subdividem e se organizam em duas fileiras: a fileira dos géômeros e a dos geócoros.

Sotchava (1978) profetiza que a participação dos geógrafos nas pesquisas, inspeções e experimentos ligados à conservação do ambiente assumirá cada vez mais significado, consolidando a Geografia aplicada.

Nesse sentido, considera que, no enfoque de geossistemas, as atuais tarefas-chave da Geografia física são:

- 1 - modelização de geossistemas à base de sua dinâmica espontânea e antropogênica e do regime natural a ela correspondente;
- 2 - análise de axiomas e outros princípios de uma teoria espacial de geossistemas como parte da teoria geral dos sistemas;
- 3 - investigação de métodos racionais para a avaliação quantitativa de geossistemas e processos formadores da paisagem, particularmente do aparato matemático adequado à sua descrição;
- 4 - análise sistêmica das conexões espaciais no âmbito geográfico, em níveis planetário, regional e topológico;
- 5 - pesquisas sobre a condição espaço-temporal dos geossistemas e montagem dos seus modelos geográficos, principalmente dos mapas do ambiente em conexão com os problemas de sua conservação e otimização;
- 6 - estudo da influência dos fatores socioeconômicos no ambiente natural e prognose dos geossistemas do futuro;
- 7 - exame geográfico de projetos para a complexa utilização-conservação do ambiente geográfico;

- 8 - seleção, processamento e sistematização de informações referentes à paisagem natural para fins educacionais ou de pesquisas.

A proposição teórico-metodológica e prática apresentada por Sotchava (op. cit.) e demais geógrafos da ex-URSS, inserida no modo russo-soviético de enxergar a Geografia física voltada para a aplicação, é um significativo marco de mudança de postura dos geógrafos diante dos problemas de planejamento e desenvolvimento econômico e social, de um lado, e dos problemas ambientais, de outro. Desloca-se da posição passiva de uma Geografia analítico-descritiva para uma Geografia preocupada com a aplicação dentro de um discurso de desenvolvimento que leve em conta a conservação e a preservação da natureza e, mais do que isso, que tenha a intenção de contribuir para a promoção de melhorias/otimização dos ambientes naturais, que são, é possível dizer, nos dias atuais, alguns dos pressupostos para o desenvolvimento sustentável da humanidade.

2.2 GEOSSISTEMAS: VERSÃO FRANCESA E SEUS REFLEXOS NO BRASIL

O naturalismo das pesquisas germânicas, como se conhece, ajudou a construir os paradigmas da Geografia, sobretudo da Geografia física ou, como se tem chamado mais recentemente, a Geografia da natureza. Também é conhecida a influência da Geografia alemã na França, no final do século XIX e em grande parte do século XX. Diante das dificuldades da língua alemã quanto à sua entrada no mundo de língua latina, a cultura geográfica alemã acabou por se disseminar por geógrafos franceses, que tradicionalmente beberam do néctar geográfico da Alemanha e com isso ajudaram a construir o conhecimento geográfico do século XX.

Não foi diferente com a questão das análises e sínteses geográficas integradas. Os exemplos mais significativos são o do biogeógrafo Bertrand e do geomorfólogo Tricart, que nas décadas de 1960 e 1970 se inspiraram nas concepções geocológicas de Troll e provavelmente nos geógrafos russo-soviéticos para desenvolverem suas pesquisas e chegarem a proposições teórico-metodológicas próprias. Nessa linha, emerge a concepção de geossistema apresentada por Bertrand em 1968, quando publica o trabalho *Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique*, traduzido para o português em 1971 pela profa. Dra. Olga Cruz, do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo.

Mais tarde, em 1977, Tricart publica pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) o livro *Ecodinâmica*, que sintetiza a concepção geoecológica que impregna a abordagem geomorfológica do já renomado geomorfólogo francês. Posteriormente, nas décadas de 1980/1990, o próprio pesquisador evolui para a concepção de Ecogeografia.

É inicialmente por meio de Bertrand (1971) que se conhece o conceito de geossistemas no Brasil. Faz-se necessário lembrar que o seu trabalho traduzido para o português com a denominação *Paisagem e geografia física global: esboço metodológico* causou forte impacto nos estudiosos da Geografia brasileira, sobretudo pela deficiência dos conhecimentos prévios que estavam sendo gerados principalmente na Alemanha e na ex-URSS.

Para inserir o novo conceito na literatura geográfica francesa e na brasileira, Bertrand (op. cit.) tomou como base a construção do conhecimento sobre a “ciência da paisagem”. Nesse sentido, procurou demonstrar que o estudo da paisagem deve basear-se no conceito e nos métodos de geossistema. Apoiando-se na teoria geral dos sistemas e no aporte conceitual que levou os biólogos e ecólogos a definirem o conceito de ecossistemas, do mesmo modo que os russo-soviéticos, Bertrand considerou que “o ecossistema não tem nem escala e nem suporte espacial bem definido [...] pode ser o oceano, mas também pode ser o pântano com rãs”; isso porque se apóia não no conjunto de um determinado ambiente natural, mas em um determinado elemento natural. Um ecossistema baseia-se em um elemento vivo (vegetal ou animal) e passa a explicar como ecossistema os meios biofísicos onde esse determinado ser vivo espontaneamente apareceu e se desenvolve. Nesse sentido, não há, em suma, um comprometimento com a dimensão espacial claramente definível.

O suporte teórico de geossistema, tanto para os russo-soviéticos como para os franceses, está na noção da “paisagem ecológica”, introduzida por Troll a partir do final da década de 1930 e na ampliação do termo e conceito de ecossistema de Tansley em 1935, que se desenvolvem nas décadas de 1940/1950 e alavancam a Geografia física dos russos e franceses nas décadas seguintes. A abordagem geográfica de “paisagem ecológica” ou, como foi designada mais tarde, de Geoecologia é o estudo da paisagem sob o ponto de vista ecológico. As paisagens são

individualizadas em ecótopos, que são unidades comparáveis a ecossistemas, em que se reagrupam todos os elementos da paisagem, inclusive os de origem antrópica. Como um dos seguidores de Troll, Klink (1974) publica *Geoecologia e regionalização natural: bases para pesquisa ambiental*, em que esclarece e propõe as bases geoecológicas da pesquisa geográfica alemã.

Klink define “(...) geoecologia como o estudo da massa natural e dos balanços de energia de uma paisagem que podem ser determinados qualitativa e também quantitativamente, pelo menos através dos ciclos ecológicos individuais”. Introduz o conceito de “geocomplexo”, que

compreende os vários componentes da crosta terrestre, ou seja, a litosfera, na medida em que esta última participa dos fenômenos que ocorrem na superfície terrestre e também na zona de meteorização formada pelas forças exógenas, nas quais, sob dadas condições climáticas a ela ajustadas, com participação da vegetação, formaram-se os solos, incluindo ainda os vários estados atmosféricos, que são importantes fatores ecológicos.

Klink (op. cit.) esclarece ainda que a moderna abordagem geoecológica focaliza a investigação predominantemente nas relações funcionais e genéticas, na medida em que estas podem explicar o estado presente. O ecótopo, que possui um conjunto de inter-relações funcionais, define um conjunto uniforme no estado natural, sendo a unidade básica sustentadora da biocenose. Deste modo, “através do estudo da estrutura e das feições funcionais dos ecossistemas, a Geografia tem a oportunidade de integrar-se no campo da análise de sistemas”.

Bertrand (1971), ao tratar das questões das demarcações das unidades de paisagens, defende que todas as delimitações geográficas são arbitrarias, sendo impossível encontrar um sistema geral do espaço que respeite os limites próprios para cada ordem de fenômenos, podendo-se vislumbrar uma taxonomia das paisagens com dominância física, o que possibilita desde o início definir seus limites. Essa taxonomia, segundo o autor, deve permitir a classificação das paisagens em função da escala, situando-as na dupla perspectiva do tempo e do espaço.

Para Bertrand, a definição de uma determinada unidade de paisagem está em função da escala de tratamento das informações. Seguindo essa premissa, define que o sistema de classificação das paisagens terrestres comporta seis

níveis taxonômicos temporoespaciais: zona; domínio; região como unidades superiores, como unidades inferiores; geossistema; geofácies e geótopo.

Nas unidades superiores, a zona corresponde à primeira ordem de grandeza e define-se, sobretudo, pela zonalidade climática: secundariamente, pelas megaestruturas geológicas, por exemplo, escudo de zona tropical. O domínio corresponde à segunda ordem de grandeza e constitui divisões dentro de uma determinada zona, como, por exemplo, o domínio dos cerrados do Brasil na zona tropical. A região natural compreende a terceira e a quarta ordens de grandeza, correspondendo a uma região natural bem delimitada no interior de um domínio. Pode-se pensar em área com destaque para determinadas características do relevo, como a vasta planície do Pantanal mato-grossense, que, embora esteja no domínio dos cerrados, apresenta aspectos bem distintos diante de suas características geomorfológicas.

As unidades inferiores estão na segunda categoria de análise, correspondendo ao geossistema um nível taxonômico que acentua o complexo geográfico ou geocomplexo e sua dinâmica. A geofácies define-se pela fisionomia, e o geótopo, pela menor unidade identificável, no contexto da hierarquia estabelecida.

Para Bertrand (op. cit.), o geossistema corresponde a “uma paisagem nítida e bem circunscrita que se pode, por exemplo, identificar instantaneamente nas fotografias aéreas”.

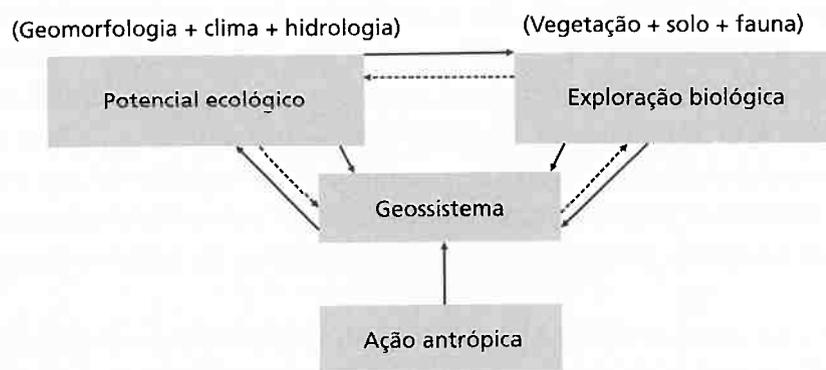


Fig. 2.1 Estrutura funcional dos geossistemas (Bertrand, 1971)

O geossistema corresponde aos dados ecológicos relativamente estáveis. Ele resulta da combinação de fatores geomorfológicos (natureza das rochas e dos mantos superficiais, valor de declive, dinâmica das vertentes [...]), climáticos (precipitações, temperaturas [...]), hidrológicos (níveis freáticos, nascentes, pH da água, tempos de ressecamento dos solos [...]), portanto, é o potencial ecológico do geossistema.

O geossistema define-se também por certo tipo de exploração biológica do espaço, significando que a cobertura vegetal está diretamente relacionada ao suporte que as condições do meio físico natural oferecem para o desenvolvimento do potencial ecológico. O pleno desenvolvimento da cobertura vegetal estabelece uma relação direta e evidente com a expressão biológica, definindo nesses casos o “estado clímax do geossistema”.

A geofácies é um setor fisionomicamente homogêneo, em que se desenvolvem uma mesma fase de evolução geral do geossistema e uma parcela restrita, pequena e diferenciada, na qual crescem complexos biótopo-biocenose, definidos como geótopo, ou seja, a menor unidade homogênea de um geossistema.

Nesse esforço inicial de Bertrand (1971) para definir, caracterizar e classificar as unidades de paisagens e, por conseguinte, os geossistemas, surgiu uma certa confusão ao estabelecer, sobretudo, os níveis taxonômicos. O geossistema passou a constituir uma unidade de paisagem homogênea e com dinâmica própria e, ao mesmo tempo, nível taxonômico. Essa tentativa resultou da mistura de conceitos que não estavam na época suficientemente amadurecidos e acabou por influenciar a Geografia brasileira por um caminho não muito adequado, pois se difundiu a concepção de que o geossistema como categoria de análise era também um nível de classificação dentro de um conjunto de seis táxons.

Ao se tentar aplicar tal proposição, e ao mesmo tempo representá-la cartograficamente, resultavam grandes dificuldades de se estabelecer o que de fato poderia ser um geossistema, uma geofácies ou um geótopo, ou, dependendo da escala de representação, podia-se confundir geossistema com domínio, região natural, e assim por diante. Torna-se mais evidente quando Bertrand defende que “(...) a solução mais fácil consiste em designar o geossistema pela vegetação correspondente, que representa muitas vezes a melhor síntese do meio”. Para ele, a vegetação é uma espécie de suporte para identificar os geossistemas:

(...) como o nome de uma espécie não é suficiente, pode-se utilizar o da formação vegetal clímax e seu traço ecológico essencial, como, por exemplo, geossistema da floresta de carvalho atlântica (...)

Não se pode, todavia, fazer disso uma regra geral porque o tapete vegetal não é sempre o elemento dominante, como, por exemplo, certos geossistemas das montanhas, ou das regiões áridas (...). Por fim, admite que "(...) a dificuldade é menos de chegar a uma definição sintética que de adaptar o sistema de classificação ao fato de que a estrutura e a dinâmica das diferentes unidades mudam com a escala". Nesse momento, põe-se alerta, entretanto sem apresentar a solução, de que a classificação em unidades de paisagens ou dos geossistemas depende da escala de representação e análise, ficando aí evidente que sua classificação já surgia com problemas de representação cartográfica ao se tentar cartografar as unidades identificáveis e hierarquizá-las dentro da proposta taxonômica.

Bertrand apresenta ainda uma proposta, que se torna mais adequada, de classificação dos geossistemas em tipos, em função de sua dinâmica e conseqüentemente dos diferentes estágios de evolução. Consideram-se três elementos, a saber: o sistema de evolução, o estágio atual em função do clímax e o sentido de sua dinâmica (progressiva, regressiva e de estabilidade), inspirando-se na teoria biorresistásica de H. Erhart. Nesse sentido, estabelece que há dois tipos básicos de geossistemas, os que estão em biostasia e os que estão em resistasia. Os geossistemas em biostasia são os que estão mais ou menos estáveis. O sistema de evolução é dominado pelos agentes e processos bioquímicos. Já nos geossistemas em resistasia, prevalecem as atividades erosivas, ocorrendo a destruição da vegetação e dos solos. É, portanto, um tipo instável. As subdivisões classificatórias desses dois tipos básicos também são apresentadas pelo autor, mas redundam em significativas dificuldades práticas e razoáveis subjetividades analíticas, pois demandam pesquisas temporais, espaciais e de aporte experimental, as quais nem sempre possibilitam afirmar com absoluta segurança, por exemplo, que um determinado geossistema está em biostasia no estágio climácico ou subclimácico, porque está mais ou menos bem conservado, ou, ainda, que um geossistema em resistasia está em estágio de regressão ou de progressão, e assim por diante.

Em suma, a versão germano-francesa de geossistema, em seu nascedouro, apresentou uma série de idéias e concepções insuficientemente refletidas. Decerto, isso é decorrente da época, dos poucos testes de aplicação efetuados, care-

cendo, portanto, de um maior volume de pesquisas e de um número crescente de estudiosos do assunto, o que possibilitaria maiores reflexões sobre a questão em território francês. Evidentemente, o avanço dos trabalhos do geossistema pelo pioneirismo francês possibilitou uma evolução para superar tais problemas.

Mais recentemente, em seus escritos apresentados em curso de extensão no VII Simpósio Nacional de Geografia Física Aplicada, realizado na Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, em 1997, Bertrand trata a questão ambiental com base em um sistema conceitual tripolar e interativo definido pelo geossistema, território e paisagem; em suma, uma estratégia tridimensional em três espaços e três tempos.

O tempo do geossistema é aquele da natureza antropizada, é o tempo da fonte das características biofísico-químicas de sua água e dos seus ritmos hidrológicos. De inspiração russo-soviética, é um conceito de espectro mais naturalista, que se prende ao cômputo de massas, volumes e funcionamentos bio-físico-químicos, apoiando-se diretamente nas linguagens, nos conceitos e métodos das ciências da natureza. O geossistema introduz a *dimensão* geográfica nos estudos do ambiente natural, na valorização da dimensão histórica, dos impactos da sociedade e da dimensão espacial: na horizontal, geo-horizontes (espaços físico-territoriais definidos), e, na vertical, geotipo, geofácies, geocomplexos e domínio, nos quais é mais completo que o ecossistema.

O tempo do território é o do social e do econômico, o tempo do desenvolvimento durável da pesquisa, da gestão, da redistribuição, da poluição/despoluição. É o conceito central da ciência geográfica e não envolve aqui a dimensão natural. É de qualquer modo a interpretação socioeconômica do geossistema. Retoma um conjunto de conceitos híbridos, como potencialidade, ambiente, meio, cuja manipulação exige um longo trabalho semântico e metodológico para atingir aproximações atuais.

O tempo da paisagem é aquele do cultural, do patrimônio, da identidade e das representações. É o tempo do ressurgimento do simbólico, do mito e do rito. A paisagem, uma noção mais que conceito, permite ao geógrafo acessar o mundo das representações sociais e da natureza, assegurando uma ligação de conveni-

ência com os objetos naturais na sua dimensão geossistêmica. Segue na direção de uma relação multidirecional e interativa entre o natural e o social.

Monteiro (1995/2000) trabalha o conceito de geossistema em sua obra denominada de *Os geossistemas como elemento de integração na síntese geográfica e fator de promoção interdisciplinar na compreensão do ambiente*. Apresenta uma excepcional síntese retrospectiva das contribuições sobre o assunto, mostra suas posições e elabora suas próprias proposições.

Desse modo, Monteiro (op. cit.) considera que “(...) mais de trinta e cinco anos são passados e a idéia de geossistemas continua em progressão (...)”.

(...) não houve propriamente uma revolução na proposta e muito menos se poderá dizer que se atingiu um período normal onde os geógrafos compartilham, em consenso, o paradigma. Muitas têm sido as dificuldades para passar da fundamentação teórica a resultados mais práticos(...).

Ainda conforme argumenta Monteiro (op. cit.),

o aprimoramento dessa integração holística é um pré-requisito necessário à compreensão da qualidade ambiental, ponto de partida para avaliações quantitativas e diagnósticos mais precisos possibilitando prognoses ambientais.

A questão do antrópico, na abordagem geossistêmica, desde o início foi insuficientemente tratada, até porque seu desenvolvimento e aplicação começaram com os trabalhos de Sotchava (op. cit.) para a região da Sibéria, onde a ocupação era rarefeita. Entretanto, ao ampliar-se sua aplicação para outras áreas do planeta onde as alterações promovidas na natureza eram maiores e a densidade ocupacional mais intensa, defrontou-se com o problema, pois, dentro da abordagem naturalista do geossistema, o antrópico tem sido tratado muito como o elemento modificador das características físico-biológicas e quase nada se fez além de uma avaliação desses impactos. Para Monteiro (2000), “a integração antrópica nos geossistemas deve ser considerada em função de variantes importantes, configurando o trinômio:

- a extensão do território focalizado, o que conduz a escolha da escala de abordagem (espaço);
- a duração histórica da ocupação humana e sua importância processual no jogo de relações do geossistema (tempo);
- o grau de intensidade sob o qual se manifestam as ações antropogênicas em suas

relações com as diferentes partes em que se subdividem os geos-sistemas (estrutura interna e dinamismo funcional), devendo ficar claro que estes três aspectos são suscetíveis de apresentar diferentes arranjos e combinações entre eles”.

As experiências vivenciadas por Monteiro (op. cit.) em território brasileiro, naquelas regiões de maior densidade populacional, permitiram esboçar unidades espaciais geossistêmicas onde o componente humano teve mais relevância. Ao identificar unidades, o autor enfatiza que “(...) há uma rejeição às linhas rígidas de demarcação e uma opção por faixas transicionais (...)”, principalmente pela falta de segurança para se estabelecer limites rígidos das unidades. Outro fato captado nos trabalhos aplicados desenvolvidos por Monteiro (op. cit.) foi a falta de complementação de informações, exigindo, portanto, a prática da interdisciplinaridade nas pesquisas com abordagem geossistêmica, relativas tanto aos aspectos da natureza quanto aos da sociedade.

2.3 SISTEMAS DE TERRAS E UNIDADES DE TERRAS: O MÉTODO AUSTRALIANO

Os sistemas de terras e as unidades de terras são inicialmente parte de um trabalho introduzido no campo da pesquisa científica a partir de uma preocupação eminentemente prática de iniciativa do governo federal da Austrália no pós-Segunda Guerra Mundial, por meio da CSIRO (Comunidade Científica e Organização de Pesquisa Industrial), criada em 1945. As escalas trabalhadas para a identificação dos sistemas de terras foram, inicialmente, 1:1.000.000 e, posteriormente, 1:500.000 e 1:250.000. O método das pesquisas de terras é fisionômico, com o objetivo de delimitar “tipos de paisagens” ou “tipos de sítios”, com o uso de fotos aéreas e elaboração de transectos compostos com os elementos da terra, suas inter-relações e as relações com os demais padrões de terras. A taxonomia, conforme Christian e Stewart (1964) apud Zonneveld (1989), constitui-se de três níveis de identificação e representação cartográfica: sistema de terras, unidade de terras e sítio ou lugar. Estes se definem conforme segue:

Sistemas de terras – constituem o nível maior. São unidades corográficas que correspondem às regiões naturais. Determinadas por elementos de caráter geomorfológico e geográficos associados, formam um determinado agrupamento ou conjunto de unidades de terras. Os limites desses padrões de terras coincidem com alguma feição ou processo discernível no âmbito da Geologia ou da Geomorfologia. Para o território australiano, foram levantados três tipos distintos de sistemas de terras:

- sistemas simples de terras – definidos por planícies e superfícies planas ou aplanadas por erosão;
- sistemas complexos de terras – definidos por uma composição ou conjunto de sistemas simples de terras geneticamente distintos, mas morfológicamente semelhantes;
- sistemas compostos de terras – definidos por dois ou mais sistemas de terras, contidos em um mesmo espaço delimitado, porém de características genéticas distintas, por exemplo, terrenos vulcânicos em paisagens sedimentares.

Unidades de terras – correspondem à divisão ou partes menores dos sistemas de terras. Para identificação e delimitação, utiliza-se principalmente das formas do relevo. As unidades de terras constituem-se por um conjunto de sítios ou lugares ou, ainda, facetas de terras ou *site* (na denominação original do inglês).

Sítio, lugar, facetas de terras ou site – representa o mais baixo nível da hierarquia. Esse nível não é claramente definido, mas são partes de uma feição única de terras. Apresenta variações sutis nos solos, na vegetação, no comportamento hidrológico ou mesmo na geologia. Pode representar partes específicas de formas de relevo, como, por exemplo, uma vertente coluvial, ou uma escarpa, ou outra forma específica qualquer.

Não há uma preocupação genética para identificar e explicar os níveis taxonômicos, definidos pela CSIRO, valorizando-se os aspectos descritivos. Percebe-se, entretanto, pela definição do que é cada um dos táxons, que o suporte é eminentemente geomorfológico e, quando menciona aspectos genéticos, estes se referem única e exclusivamente aos processos morfogenéticos.

As unidades de terras são identificadas ou codificadas nos mapas mediante conjunto de números, e cada sistema de terras é descrito genericamente em seus aspectos geológicos, geomorfológicos, de drenagem, quanto a solos e vegetação, sendo organizado e apresentado em forma de tabelas-síntese.

Essa concepção de unidades de terras, introduzida pelos australianos, foi de certo modo incorporada pelos geógrafos holandeses do ITC (International

Institute for Geo-Information Science and Earth Observation), sobretudo por meio de Zonneveld, que considera a unidade de terra um conceito fundamental na ecologia da paisagem e em sua aplicação. A unidade de terra ou *land unit*, de acordo com Zonneveld (1989), “é uma conseqüência lógica da principal hipótese de que a paisagem pode ser considerada um sistema, e segue a concepção holística que consiste de um todo hierarquizado”. Continua explicando que “uma das principais características da *landscape ecology* é que ela contribui para a teoria holística ao descrever um todo hierarquizado dos organismos e sociedade do total sistema da terra”.

Desse modo, as unidades de terras são utilizadas nas pesquisas de paisagens ecológicas ou Geoecologia com três propósitos:

- 1 - é um conceito central nas hipóteses geoecológicas (*landscape ecology*);
- 2 - é um instrumental para mapeamento;
- 3 - é um meio de transferir conhecimentos da paisagem via avaliação para aplicação.

Para Zonneveld (op. cit.), a *land unit* ou unidade de terra “é uma porção de terra que é ecologicamente homogênea para o nível da escala concebida ou escolhida”, sendo “terra” usada como sinônimo de “paisagem”, e esta, de acordo com Von Humboldt, é “a característica total de uma parte da superfície da terra”, ou seja, o tangível ecossistema, incluindo todos os aspectos bióticos e abióticos, e que pode ser reconhecido visualmente na superfície da terra.

Assim,

a paisagem é uma parte do espaço, na superfície da terra, que consiste de um complexo sistema formado pelas atividades das rochas, da água, ar, plantas, animais e homem e é uma entidade que tem fisionomia e forma reconhecível.

A delimitação e a classificação das unidades de terras passam obrigatoriamente pela sua representação cartográfica e pelo uso da fotointerpretação. O padrão visual em um mapa revela muito dos aspectos posicionais e do entendimento de cada uma das unidades representadas. Muitas unidades de terras podem ser claramente vistas em imagens. Nesse sentido, o trabalho inicial é de identificar e delinear as unidades que são ecologicamente homogêneas. Esse trabalho é baseado no conhecimento das formas do relevo e dos processos

geomorfológicos, da estrutura da vegetação em relação ao ambiente e do relacionamento entre os solos e a fisiografia.

Nessa questão da identificação, delimitação e classificação das unidades de terras, pergunta-se qual dos atributos é dominante. Zonneveld considera que na questão da dominância há três questões a destacar: qual atributo determina a característica da unidade; qual atributo determina a qualidade da unidade para certo propósito; qual atributo determina o mapa imagem ou o padrão fisionômico. A primeira questão não é muito relevante. A unidade é suposta como um "hólón", assim todos os atributos são importantes. A segunda questão, baseando-se nos princípios da agricultura, pode ser respondida: vários ou todos que se referem ao manejo dos solos, água e os fatores climáticos. Evidentemente, será mais significativa quanto à qualidade da unidade, em função do objetivo para o qual será utilizado, o documento das unidades de terras. Por exemplo, se for para controle de erosão ou irrigação, as vertentes tornam-se mais significantes. Na terceira questão, a experiência tem demonstrado que são preferencialmente as formas de relevo e a vegetação que mais marcam nas fotos aéreas e imagens.

Zonneveld (op. cit.) considera que o conhecimento dos processos geomorfológicos contribui para a delimitação das unidades.

"As unidades podem freqüentemente ser delineadas pelas formas do relevo e da vegetação, que são marcáveis (identificáveis) nas fotos." Destaca que nem sempre esse critério do relevo e vegetação é o mais acertado, pois pode ocorrer em um mesmo tipo de relevo, desenvolvido sobre uma determinada litologia, solos diferentes, que não são percebidos à primeira análise, exigindo maior controle de campo e redefinição de unidades e limites. O mesmo se aplica quanto à vegetação, considerando que o principal requerimento da homogeneidade ecológica exige um critério que mais reflete a possível posição ecológica para a escala concernente. Em uma paisagem natural mais pura, pode-se concluir que o critério principal para delimitar uma unidade é a vegetação. Entretanto, diferenças revelam-se quando se elaboram observações mais diretamente, que podem ser ajudadas ou inferidas pelas formas do relevo e padrões de drenagem e, por fim, ser confirmadas diretamente no campo por descrições das características florísticas da vegetação. Nem todo limite geomorfológico coincide com o limite

da vegetação, mas nas paisagens pouco alteradas isso é muito freqüente. Os solos, entretanto, oferecem maior precisão na identificação das unidades de terras para escalas de trabalho grandes ou de maior detalhe, mas para isso é necessário um intensivo trabalho de campo.

Os atributos para a classificação das unidades de terras, para elaboração de diagnósticos, predominantemente utilizam-se dos solos, vegetação e unidades de relevo, sendo que os limites de cada um deles no campo não são obrigatoriamente coincidentes. Será, nesses casos, após a conferência de campo, uma decisão do profissional, em que o limite será definido no mapa. O autor não apresenta uma classificação hierarquizada em níveis ou táxons, como o fazem outros pesquisadores. Entretanto, considera que a legenda de um mapa de unidades de terras

deverá expalanar claramente tanto quanto possível a composição de várias unidades, o inter-relacionamento dos fatores da terra de cada unidade e o inter-relacionamento ecológico das Unidades de Terras no contexto total da paisagem mapeada.

Conclui que isso se configura em um sistema que pode ser trabalhado por meio de um SIG (Sistema de Informações Geográficas) e processado via computador.

2.4 ECODINÂMICA E ECOGEOGRAFIA: UMA GEOGRAFIA ECOLÓGICA

No Brasil, em 1977, com a obra *Ecodinâmica*, de Tricart, publicada pelo IBGE, tomou-se conhecimento de um novo modo de ver a natureza e a sociedade no contexto do entendimento da abordagem integrada, sobretudo para as questões da natureza sob os efeitos da sociedade. Assim, define Tricart (1977) que

(...)uma unidade ecodinâmica se caracteriza por certa dinâmica do meio ambiente que têm repercussões mais ou menos imperativas sobre as biocenoses. Geralmente a morfodinâmica é o elemento determinante (...).

(...) a morfodinâmica depende do clima, da topografia (formas das vertentes), do material rochoso. Ela permite a integração desses vários parâmetros.

O conceito de Unidades Ecodinâmicas é integrado ao conceito de ecossistemas. Baseia-se no instrumento lógico de sistema, e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia e matéria no meio ambiente.

O autor defende a importância de se adotar tal concepção na questão do trato com os recursos naturais, ressaltando que

(...) a gestão dos recursos ecológicos deve ter por objetivo a avaliação do impacto da inserção da tecnologia humana no ecossistema. Isso significa determinar a taxa aceitável de extração de recursos, sem degradação do ecossistema, ou determinar quais as medidas que devem ser tomadas para permitir uma extração mais elevada sem degradação (...).

Acrescenta ainda que “esse tipo de avaliação exige bom conhecimento do funcionamento do ecossistema, ou seja, dos fluxos de energia e matéria que o caracteriza”.

Tricart (op. cit) destaca que as intervenções humanas afetam primeiramente a cobertura vegetal, para se desenvolver em suas atividades, repercutindo sobre:

- a energia da radiação que alcança o solo e, por sua vez, as temperaturas do solo, com efeitos sobre a respectiva flora e fauna, a mineralização dos húmus, a nitrificação e a fertilidade deste;
- a queda de detritos vegetais na superfície do solo e, em conseqüência, a nutrição dos organismos redutores, a estrutura do solo e sua resistência à erosão pluvial e, por conseguinte o regime hídrico e a reciclagem dos elementos minerais pelas plantas;
- a interceptação das precipitações ou seu tempo de concentração e a energia do impacto das gotas, que determinam a possibilidade de erosão pluvial;
- a proteção do solo contra as ações eólicas, capazes de intensa degradação das terras.

Nesse sentido, coloca em evidência o fato de que aparece o “antinomismo entre a cobertura vegetal, constituída de produtores primários e base de todo ecossistema, e a morfodinâmica, fator limitante dos ecossistemas (...)”. Afirma ainda que “a partir da modificação da cobertura vegetal, modifica-se: o valor econômico da água (qualidade), a pedogênese e o regime dos rios (...)”.

Tricart (op. cit) explica que

(...) o homem participa dos ecossistemas em que vive. Ele os modifica e, por sua vez, os ecossistemas reagem determinando algumas adaptações do homem. As interações são permanentes e intensas, qualquer que seja o nível de desenvolvimento técnico da sociedade humana.

Esclarece também que,

(...) desde a lenta aparição do homem como espécie animal, os ecossistemas foram por ele modificados, assim como ele foi influenciado em seu desenvolvimento físico,

e até intelectual, pelo meio ambiente, ou seja, pelos demais componentes do ecossistema do qual participa.

Para o autor, “no momento atual, já não existe nenhum ecossistema que não seja modificado pelo homem, só que as modificações são de natureza diferente e de importância diversa”.

Tricart considera que a energia da gravidade é algo que se manifesta de modo uniforme na superfície da Terra (e por isso o autor não a enfoca), ao contrário do que ocorre com a energia de radiação, que é a única aproveitada diretamente pelos seres vivos, ou seja, pelas plantas na fotossíntese. Por essa razão, as plantas são chamadas de produtores primários na Ecologia. Os vegetais constituem a base da cadeia trófica, o ponto de partida da cadeia alimentar. Assim, a energia de radiação influencia diferenciadamente, direta ou indiretamente, nos níveis: da baixa atmosfera, da parte aérea da vegetação, da superfície do solo e da parte superior da litosfera.

No nível da baixa atmosfera, a fração da energia de radiação solar que penetra na atmosfera terrestre é parcialmente interceptada por ela, o que significa que lhe transmite energia sob a forma de aquecimento, que é em síntese a responsável pela circulação atmosférica.

No nível da parte aérea da vegetação, a energia de radiação solar é empregada no desenvolvimento da atividade de fotossíntese das plantas, considerada pela Ecologia a base de toda a vida terrestre, pela energia calorífica absorvida pelas plantas para promoção da evapotranspiração. A cobertura vegetal ainda exerce o papel de interceptadora das precipitações, funcionando como dissipadora da energia das gotas de chuvas e da energia eólica, graças ao efeito da rugosidade que resulta na dispersão da energia.

No nível do solo, a presença de cobertura vegetal densa, com vários estratos vegetais, favorece o processo de infiltração da água no solo e proporciona fornecimento de matéria orgânica vegetal, que contribui com a pedogênese, ao mesmo tempo protegendo o solo contra os processos erosivos laminares e lineares. A inexistência da cobertura vegetal, além de não condicionar a infiltração

das águas pluviais no solo, contribuindo para seu ressecamento, favorece o escoamento superficial, facilitando a atividade erosiva.

No nível da parte superior da litosfera, os fluxos de energia tomam os seguintes aspectos principais:

- provimento de detritos vegetais onde existe cobertura vegetal. Esses vegetais constituem a alimentação de todo um mundo de microrganismos e pequenos animais, que produzem ácidos carbônicos e gases carbônicos, os quais, sendo solúveis na água, possibilitam as reações químicas com os minerais das rochas e favorecem o desenvolvimento dos solos;
- fluxos de água no solo por gravidade, que tanto servem às plantas como aos vegetais;
- fluxos de energia calorífica no solo produzida pela radiação solar, que favorece o desenvolvimento dos microrganismos e da pedogênese, meteorização das rochas, acúmulo d'água subterrânea, bem como desenvolvimento de processos morfogenéticos.

Com esses preceitos, Tricart estabeleceu uma classificação dinâmica para as unidades de paisagens identificadas, denominando-as de unidades ecodinâmicas ou unidades morfodinâmicas. Reforçou a idéia de que

(...) a ótica dinâmica impõe-se em matéria de organização do espaço, e, ao estudar-se a organização do espaço, deve-se determinar como uma ação se insere na dinâmica natural para corrigir certos aspectos desfavoráveis e para facilitar a exploração dos recursos ecológicos (...).

Essas unidades ecodinâmicas foram classificadas em três categorias principais, que a seguir são sinteticamente apresentadas:

Unidades ecodinâmicas estáveis – nesse caso, a noção de estabilidade está associada ao modelado, na interface litosfera-atmosfera. Evolui muito lentamente, sendo dificilmente perceptível. Os processos mecânicos atuam de forma tênue e com lentidão. As condições aproximam-se daquelas que os fitoecólogos designam como em estado clímax.

Unidades ecodinâmicas intergradadas – correspondem a áreas de transição entre meios estáveis e instáveis. Essa passagem do estável para o instável ou

vice-versa é apresentada porque na natureza não há um corte abrupto de uma situação para outra. O que caracteriza esses meios é a interferência permanente da morfogênese-pedogênese, exercendo-se de maneira concorrente em um mesmo espaço.

Unidades ecodinâmicas fortemente instáveis – nesses meios, a morfogênese é o elemento predominante na dinâmica natural e fator determinante do sistema natural, ao qual outros elementos estão subordinados. Essa situação pode ter diferentes origens e são suscetíveis de se combinarem entre elas. A geodinâmica interna intervém em numerosos casos, em particular no vulcanismo com efeitos mais rápidos do que nas demais atividades tectônicas. A cobertura vegetal também intervém, introduzindo influência climática, produzindo-se por isso instabilidades onde as condições climáticas são mais instáveis, como, por exemplo, em regiões áridas e semi-áridas. Também as intervenções humanas promovem a brusca ativação morfodinâmica e contribuem para o desencadeamento de processos erosivos agressivos com rápida degradação dos solos.

A concepção de Tricart evolui e outra obra publicada em 1992, denominada *Ecogeografia e manejo rural*, escrita em co-autoria com Conrad Kiewietdejonge, sem perder a contribuição anterior, amplia seu entendimento da relação sociedade-natureza e desenvolve o conceito de Ecogeografia. Tricart define, então, que é possível distinguir três âmbitos de organização no mundo que nos rodeia, ou seja, do nosso ambiente:

- a organização da matéria – caracterizado pelo arranjo das partículas que as compõe (estado físico da matéria);
- a organização da vida que envolve uma disposição para reprodução acompanhada por uma tendência de crescimento e organização de um conjunto de formas, o reverso de coisas materiais (seres vivos);
- a organização social é baseada na criação de formas de organização social e econômica a partir de uma base cultural (socioeconômica).

Cada um desses níveis é caracterizado por estruturas suportadas pelas forças específicas. Tais níveis organizacionais pressupõem certa harmonia funcional. Essa harmonia é baseada na interdependência que se estabelece entre elementos da natureza, elementos da sociedade e entre a sociedade e a natureza.

Não se pode esperar que existam no planeta paisagens virgens que o homem não as tenha afetado. Os seres humanos são partes da natureza com a qual eles estão conectados por ligações de inumeráveis interdependências. Os humanos, como seres animais, são incapazes de absorver energia solar para prover-se de suas necessidades. São também incapazes de absorver diretamente os nutrientes minerais dos solos para permanentemente repor suas necessidades de ferro, cálcio, magnésio, fósforo, entre outros nutrientes extraídos do solo, da água, dos vegetais e da carne de outros animais.

(...) humanos são uma parte integral dos ecossistemas e sem os produtores primários (vegetação) não podem existir. Somente plantas verdes são produtores primários, e são o ponto de partida da cadeia trófica (...).

Na seqüência estão os animais herbívoros, seguidos dos animais carnívoros e, por último, os animais herbívoros e carnívoros, como os humanos, que estão na outra extremidade dessa cadeia. Ressalta Tricart (op. cit.) que “todas as formas de organização social dependem da vida, isto é fato fundamental”. “A Ecogeografia é um ponto de vista pelo qual se reconhece isso. Ela estuda como os humanos são integrados nos ecossistemas e como essa integração é diversificada em função do espaço terrestre”. Tal integração, de acordo com Tricart e Kiewietdejonge (1992), assume dois importantes aspectos:

- as demandas impostas pelos humanos nos ecossistemas dos quais eles participam, bem como no ambiente físico;
- as modificações humanas impostas, voluntariamente ou não, no ecossistema, incluindo o ambiente físico: criação de ecossistemas e poluições de todos os tipos.

Os humanos, com suas inserções tecnológicas e apropriação dos recursos ecológicos, modificam o funcionamento do ecossistema, sendo agentes decisivos da ecodinâmica. Entretanto, as influências de estruturas sociais e econômicas promovem modificações diferenciadas diante de sua distribuição geográfica e suas necessidades de demanda, causando efeitos adversos nos ecossistemas e que freqüentemente resultam na alteração da ecodinâmica.

Como o “ambiente ecológico está em constante estado de fluxo”, ele é caracterizado pela dinâmica de certo número de elementos de interações; e esses mecanismos precisam ser entendidos para que se possa fazer melhor uso

do ambiente, para produzir mais alimentos, fibras e densas coberturas vegetais para proteger a terra da degradação, que destrói a capacidade de prover os humanos de sua existência biológica. As modificações na dinâmica dos ecossistemas interferem diretamente nas intensidades dos fluxos de energia e matéria entre as componentes e afetam, portanto, as interações e interdependências e seu desenvolvimento. Os objetivos práticos da pesquisa na concepção ecodinâmica, entre outras coisas, consistem em um bom manejo da terra, no redirecionamento ou alteração da dinâmica existente por outra. De acordo com Tricart e Kiewietdejonge (1992), a visão descritiva e estática do ambiente é insuficiente. É preciso ir à direção do entendimento da sensibilidade do ambiente sob o ponto de vista da intervenção humana.

Seguindo a lógica do pensamento de Tricart e Kiewietdejonge, torna-se evidente que, do ponto de vista da utilização racional dos recursos ecológicos, interessa antes de tudo entender na sua totalidade as interações e relações dos fluxos de energia e matéria entre os diversos componentes da natureza, incluindo aí as intervenções das sociedades humanas, na perspectiva de que os seres humanos também fazem parte dos ecossistemas. Nesse sentido, parece-nos que é fundamental o entendimento da dinâmica presente e passada, de cada um dos ambientes identificados na superfície terrestre, partindo-se daquilo que é mais facilmente perceptível, que são suas formas ou fisionomias, entendendo-se a seguir suas estruturas (estático) e suas funcionalidades (dinâmica) e, por último, suas suscetibilidades diante das atuais e futuras intervenções humanas.

De acordo com Tricart e Kiewietdejonge (1992), os maiores *inputs* de energia são três:

- energia extraterrestre no sistema solar, que é a radiação solar e a atração newtoniana produzindo as marés;
- energia originada no interior da Terra, produzindo tremores da Terra, movimentos crustais e vulcanismo, expressão da atividade tectônica. Essa energia é o resultado de mudanças na estrutura da matéria produzida por radioatividade, a qual propicia calor e mudança no volume da matéria mineral;
- atividades humanas, nas quais se usam os mais variados materiais do ambiente. Nesse caso, o homem tem de se proteger ele mesmo dos riscos

naturais ao mesmo tempo em que promove vastas alterações nas massas líquidas, gasosas e sólidas. Tais alterações são poluentes e afetam a dinâmica do ambiente.

Os mesmos autores chamam a atenção para o fato de que claramente os dois primeiros insumos são anteriores e ocorrem independentemente da presença da humanidade. Para eles, a quantidade de energia envolvida nesses dois insumos é enorme, tanto que os humanos são incapazes de modificá-los. Eles podem somente intervir nos seus efeitos. Já o terceiro insumo, o das atividades humanas, é de natureza diferente. “Ele resulta da tecnologia inventada ao longo do tempo histórico e o mesmo é utilizado desigualmente na superfície da terra de acordo com o nível técnico, sociopolítico e econômico da organização das sociedades humanas.”

No contexto da análise integrada do ambiente, na perspectiva de sua dinâmica, Tricart e Kiewietdejonge (1992) consideram que a análise morfodinâmica é essencial para entender o comportamento do ambiente para o uso racional da terra e realizar a avaliação da suscetibilidade de certos tipos de riscos de uso da terra diante da degradação ambiental.

O fato que se destaca é o de que os autores continuam tratando as sociedades humanas apenas como agentes modificadores das paisagens ou dos ambientes naturais ou dos sistemas ambientais naturais. Com base nisso, classificam e hierarquizam esses ambientes em função de dois objetivos que ficam muito claros:

- que é preciso entender muito bem a dinâmica dos sistemas ambientais naturais, para que as inserções tecnológicas das sociedades humanas sejam menos prejudiciais à natureza e mais favoráveis ou produtivas aos seres humanos. Isto é, perceber melhor as potencialidades dos recursos ecológicos;
- que é preciso entender e classificar as unidades ecodinâmicas com a finalidade de perceber as suscetibilidades da natureza em função dos riscos potenciais de um lado e da degradação ambiental de outro.

Assim, a abordagem da Ecogeografia está com um viés fortemente agrônomo-ambiental, que, sem dúvida, é de extrema importância como suporte para o planejamento agroambiental e regional-ambiental, mas que não atinge a sufi-

ciência para os propósitos voltados ao planejamento ambiental de espectro mais amplo, o qual requer um conhecimento mais completo das sociedades humanas e suas dinâmicas, ou seja, as demandas sociais, culturais, econômicas e políticas, para se estabelecer as diretrizes gerais e específicas do planejamento ambiental, seja regional, rural, urbano, seja de todos esses simultaneamente.

2.5 PAISAGEM, CONFIGURAÇÃO TERRITORIAL E ESPAÇO TOTAL: INTERAÇÃO DA SOCIEDADE COM A NATUREZA

As relações sociedade-natureza são objeto da Geografia, que deve desempenhar um importante papel, não só para a produção do conhecimento humano, mas também para transformar esse conhecimento em um bem voltado para a humanidade. Nesse sentido, não se pode deixar de considerar a contribuição teórica do prof. Milton Santos, nem deixar de mencionar suas obras: *Metamorfoses do espaço habitado*, de 1988, e *A natureza do espaço*, de 1996. Ao mostrar o papel da Geografia e do geógrafo, Santos (1996) destaca que

o geógrafo seria funcionalista se levasse em conta apenas a função, estruturalista se apenas indicasse as estruturas sem reconhecer o seu movimento histórico ou a relação social sem o conhecimento do que a produziu.

E, ainda, defende: “(...) impõe-se, na análise, apreender objetos e relações como um todo, e só assim estaremos perto de sermos holístas, [...] isto é, preocupados com a totalidade”.

Evidentemente, a apreensão da totalidade acaba por exigir o entendimento de outros conceitos de certo modo a ela inerentes, mas que se constituem em coisas distintas. Nesse sentido, Santos (1996) explica-nos que “(...) a noção de totalidade é uma das mais fecundas que a filosofia clássica nos legou, constituindo um elemento fundamental para o conhecimento e análise da realidade”. Afirma também que:

nessa idéia, todas as coisas presentes no universo formam uma unidade, um todo, embora a totalidade não seja uma simples soma das partes. As partes que formam a totalidade não bastam para explicá-la, ao contrário, é a totalidade que explica as partes.

Tomando os ensinamentos de Wittgenstein no *Tractatus logico-philosophicus*, Santos (1996) escreve que:

a realidade é a totalidade dos estados de coisas existentes, as totalidades das situações. A totalidade é o conjunto de todas as coisas e de todos os homens, em sua realidade, isto é, em suas relações, e em seu movimento.

Citando Goldmann (1967), Santos (op. cit.) expõe, "(...) a totalidade é o conjunto absoluto das partes em relação mútua". Assim, a evolução da totalidade, ao se transformar em outra realidade, continua sendo totalidade. Nessa direção, Karpik (1972) apud Santos (1996) manifesta-se: "(...) essa totalidade do real compreende, conjuntamente, o planeta, isto é, a natureza e a comunidade humana".

Há, entretanto, relativa dificuldade de se entender com maior clareza outros conceitos inerentes às abordagens geográficas e que são distintos entre si, inclusive os conceitos de totalidade, espaço e paisagens, que ao mesmo tempo em que se assemelham e, portanto, se confundem, na prática, são distintos. Santos (1996) afirma que:

todos os espaços são geográficos, porque são determinados pelos movimentos da sociedade, da produção. Mas tanto a paisagem quanto o espaço resultam de movimentos superficiais e de fundo, da sociedade, uma realidade de funcionamento unitário, um mosaico de relações, de formas, funções e sentidos. Tudo aquilo que nós vemos, que nossa visão alcança é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons. A dimensão da paisagem é a dimensão da percepção, o que chega aos nossos sentidos [...], a percepção é sempre um processo seletivo de apreensão.

Desse modo, afirma Santos (op. cit.): "Se a realidade é apenas uma, cada pessoa a vê de forma diferenciada, dessa forma a visão pelo homem das coisas materiais é sempre deformada". Para M. Sorre, conforme citação em Santos (1996), "a noção capital de complexo geográfico local, cuja expressão concreta é a paisagem", considera que o objeto de estudo da Geografia é a paisagem.

C. Sauer, conforme ressalta Santos (op. cit.), diz que existem dois tipos de paisagens, a natural e a artificial.

A paisagem artificial é a paisagem transformada pelo homem, enquanto grosseiramente podemos dizer que a paisagem natural é aquela ainda não mudada pelo esforço humano.

Assim,

a paisagem é um conjunto heterogêneo de formas naturais e artificiais, formada por frações de ambas, seja quanto ao tamanho, volume, cor, utilidade ou por qualquer outro critério. A paisagem é sempre heterogênea. A vida em sociedade supõe uma multiplicidade de funções e quanto maior o número delas, maior a diversidade de formas e atores [...]. A paisagem não se cria de uma só vez, mas por acréscimos, substituições; a lógica pela qual se fez um objeto no passado era a lógica da produção daquele momento. Uma paisagem é um conjunto de objetos, que têm idades diferentes, é uma herança de muitos diferentes momentos.

Desse modo, Santos (op. cit.) afirma:

(...) a paisagem não é dada para todo o sempre, é objeto de mudança. É um resultado de adições e subtrações sucessivas. É uma espécie de marca da história do trabalho, das técnicas. Por isso, ela própria é parcialmente trabalho morto, já que é formada por elementos naturais e artificiais.

Santos (1996) explica que a natureza em seu estado natural não é trabalho, já "a natureza artificial resulta de trabalho vivo sobre trabalho morto (...)". No conjunto de definições e conceitos empregados por Santos (1988), também está a

configuração territorial, que, em realidade, é formada pela constelação de recursos naturais, lagos, rios, planícies, florestas, montanhas, e pelos recursos criados pelo homem, como estradas de ferro, estradas de rodagem, condutos, açudes, cidades. A paisagem é o conjunto das coisas que dão diretamente aos nossos sentidos; a configuração territorial é o conjunto total, integral de todas as coisas que formam a natureza em seu aspecto superficial e visível. O espaço é o resultado de um matrimônio ou um encontro entre a configuração territorial, a paisagem e a sociedade.

Em outra passagem, ainda afirma:

o espaço é a totalidade verdadeira, porque dinâmica, resultado da geografização da sociedade sobre a configuração territorial, como a sociedade está sempre em movimento, a mesma paisagem, a mesma configuração territorial, nos oferecem, no transcurso da história, espaços diferentes.

Santos (op. cit.) propõe uma definição de espaço, que é operacional e fundada no real:

O espaço é formado por dois componentes que interagem continuamente: a) a configuração territorial, isto é, o conjunto de dados naturais, mais ou menos modificados pela ação consciente do homem, através dos sucessivos sistemas de engenharia; b) a

dinâmica social ou o conjunto de relações que definem uma sociedade em um dado momento.

A abordagem teórica apresentada por Santos (1996) sobre “espaço”, “paisagem”, “configuração territorial”, “totalidade” ou “espaço total” deixa claro que as questões relacionadas com a Geografia, trabalhadas nos diferentes pontos da superfície da Terra, não podem ser tratadas somente pela ótica da natureza ou das sociedades humanas que habitam tais lugares. É preciso tratar e apreender esses diversos lugares, diante de suas diversidades naturais e sociais, no contexto de sua totalidade, ou seja, no âmbito do “espaço total”.

Assim, não se trabalha com o presente e o futuro das relações sociedade-natureza, sob os aspectos das fragilidades dos ambientes naturais, potencialidades dos recursos naturais, planejamento ambiental, zoneamento ambiental e gestão dos territórios dentro da abordagem ambiental, ou seja, de preservação, conservação ou recuperação ambiental, sem envolver análises sobre as questões sociais, culturais e econômicas. É nessa perspectiva que os componentes naturais e sociais, ao serem analisados e entendidos no contexto das interações e das interdependências mútuas, possibilitam atingir o entendimento da complexidade da totalidade de um determinado “espaço territorial”, enquanto forma, estrutura, funcionalidade e dinâmica.

2.6 ANÁLISE INTEGRADA APLICADA AO PLANEJAMENTO: FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES AMBIENTAIS

A fragilidade dos ambientes naturais diante das intervenções humanas é maior ou menor em função de suas características genéticas. Em princípio, salvo algumas regiões do planeta, os ambientes naturais mostravam-se em estado de equilíbrio dinâmico até o momento em que as sociedades humanas passaram a intervir cada vez mais intensamente na exploração dos recursos naturais para gerar riquezas, conforto, prazer e lazer.

Pode-se estabelecer paralelismo entre o avanço da exploração dos recursos naturais com o cada vez mais complexo desenvolvimento tecnológico, científico e econômico das sociedades humanas. As sucessivas revoluções técnico-científicas, acompanhadas de vigoroso e complexo desenvolvimento econômico nos

dois últimos séculos, mas, sobretudo, nos últimos 80 anos, transformaram radicalmente o homem como ser social. Promoveu-se de modo geral a longevidade humana com a redução dos índices de mortalidade, mas não foi possível reduzir a natalidade no mesmo nível, como seria o desejável. Tudo isso resultou em um rápido crescimento demográfico.

A tecnificação e a sofisticação crescentes dos padrões socioculturais e o aumento demográfico interferem cada vez mais no ambiente natural, e a procura por recursos naturais torna-se mais intensa. Nas regiões em que todo esse processo de desenvolvimento ocorreu, os desequilíbrios entre crescimento econômico e disparidades sociais são menos acentuados, mesmo porque o crescimento de suas populações também se reduziu pelo acentuado decréscimo das taxas de natalidade. O mesmo não ocorreu com as regiões que “importaram o progresso tecnológico”. Nessas áreas de influência, o tecnicismo gerou impactos sociais muito mais agressivos, contribuindo para um verdadeiro desequilíbrio nas relações sociais, culturais, econômicas e ambientais. Houve rápida modificação nos sistemas de produção com as novas tecnologias. Essas inserções tecnológicas proporcionaram um desenvolvimento econômico que não foi acompanhado do desenvolvimento social e cultural e mesmo econômico para grande parte da população.

A crescente industrialização concentrada em cidades, a mecanização da agricultura em sistema de monocultura, a generalizada implantação de paisagens construídas e a intensa exploração dos recursos energéticos e de matérias-primas, como carvão mineral, petróleo, recursos hídricos e minérios, têm alterado de modo irreversível o cenário da Terra e levado com frequência a processos degenerativos profundos da natureza.

No Brasil, que sofreu uma forte e cada vez mais incisiva influência externa do desenvolvimento tecnológico, caracterizando-se como “importador de tecnologias e capitais”, os problemas sociais, culturais e ambientais são marcadamente fruto da disparidade da capacidade e de oportunidades das diferentes camadas sociais de absorver e ajustar-se aos impactos criados por esse mecanismo. A história econômica brasileira demonstra com nitidez a característica de economia periférica a que sempre o País esteve submetido, quer seja com a cana-de-açúcar

nos séculos XVI e XVII, a mineração do século XVIII, o café dos séculos XIX e XX, quer seja com a soja a partir da década de 1970. Produtos quase únicos da pauta das exportações de suas épocas, sempre colocaram o País nas condições de economia de suprimento complementar dos centros mais desenvolvidos. A mineração e as monoculturas da cana-de-açúcar, café e mais recentemente a soja foram responsáveis por surtos econômicos significativos, mas ao mesmo tempo foram acompanhadas de vigorosos processos de degradação da natureza e agressivos processos de exploração irracional com grandes desperdícios dos recursos naturais.

A mancha verde dos cafezais, em 150 anos, percorreu vasta região desde o morro da Tijuca, no Rio de Janeiro, no primeiro quartel do século XIX, até o norte do Estado do Paraná, quando praticamente cessou sua marcha, cedendo lugar à soja na década de 1970. Nesse período, o percurso deixou marcas significativas na paisagem, como, por exemplo, uma vasta rede urbana e densa malha rodoviária, e na natureza, como os solos empobrecidos pela erosão, florestas e flora dizimadas e extensivas pastagens, quase sempre de baixa produtividade. A monocultura da soja, que, no setor da economia agrícola, substituiu o café, alterou profundamente as relações de trabalho no campo com a tecnificação agrícola e acentuou os problemas ambientais com o uso intensivo de adubos químicos e dos controladores das ervas daninhas e dos insetos por meio de defensivos químicos.

Em função de todos os problemas ambientais, decorrentes das práticas econômicas predatórias, que têm marcado a história deste País e que, obviamente, têm implicações para a sociedade a médio e longo prazos, diante do desperdício dos recursos naturais e da degradação generalizada, com perda de qualidade ambiental e de vida, é que se torna cada vez mais urgente o planejamento físico-territorial não só com perspectiva econômico-social, mas também ambiental. Assim, a preocupação dos planejadores, dos políticos e da sociedade como um todo deveria ultrapassar os limites dos meros interesses de desenvolvimento econômico e tecnológico, visando ao desenvolvimento que leve em conta não só as potencialidades dos recursos naturais, mas, sobretudo, as fragilidades dos ambientes naturais perante as diferentes inserções dos homens na natureza.

Dentro dessa perspectiva de planejamento econômico e ambiental do território, quer seja municipal, estadual, federal, bacia hidrográfica, quer seja qualquer outra unidade, 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, de um lado, e as fragilidades dos ambientes naturais, de outro. É, portanto, preciso pôr em prática as políticas públicas com vistas ao ordenamento territorial que valorize a conservação e a preservação da natureza, na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

É imprescindível a pesquisa sobre as fragilidades e potencialidades ambientais integradas das relações da sociedade com a natureza.

Os estudos integrados de um determinado território pressupõem o entendimento da dinâmica de funcionamento do ambiente natural, com ou sem as intervenções humanas.

A funcionalidade dos ambientes naturais é alterada pelas ações humanas e comandada, de um lado, pela energia solar através da atmosfera, e, por outro lado, pela energia do interior da Terra através da litosfera. A troca permanente de energia e matéria que se processa nessas duas grandes massas, aliada à presença da água em seus três estados físicos, é a responsável pela dinâmica e pela presença da vida vegetal e animal na Terra. São os materiais fluidos, ou seja, a água e o ar, os condutores dos fluxos de energia e matéria entre as partes componentes da Terra.

Aliadas a esses pressupostos naturais é cada vez mais significativa a ação humana, que, ao apropriar-se do território e de seus recursos naturais, causa grandes alterações na paisagem natural com um ritmo muito mais intenso que aquele normalmente produzido pela natureza. As intervenções humanas alteram as intensidades dos fluxos energéticos e com isso geram impactos na natureza.

Os diferentes ambientes naturais encontrados na superfície da Terra, decorrentes das diferentes relações de troca de energia e matéria entre os componentes, são denominados na concepção da teoria dos sistemas como ecossistemas

ou geossistemas. As relações de troca energética, absolutamente interdependentes, não permitem, por exemplo, o entendimento da dinâmica e da gênese dos solos sem que se conheça o clima, o relevo, a litologia e seus respectivos arranjos estruturais, ou, ainda, a análise da fauna sem associá-la à flora – e esta lhe proporciona suporte –, que, por sua vez, não pode ser entendida sem o conhecimento do clima, da dinâmica das águas, dos tipos de solos, e assim sucessivamente.

Sem a diversidade da biosfera, sem os gases e o clima da baixa atmosfera, sem a água e os recursos da litosfera, as sociedades humanas não podem sobreviver. A noção clara dos limites de dependência dos componentes naturais e dos limites de inserção dos seres humanos na natureza necessita de melhor dimensionamento e esclarecimento, pois somente assim se torna possível a adoção de práticas conservacionistas e de políticas de recuperação ambiental e desenvolvimento sustentável.

Diante desses conhecimentos, as sociedades humanas não devem ser tratadas como elementos estranhos à natureza e, portanto, aos ambientes onde vivem. Ao contrário, precisam ser vistas como parte fundamental dessa dinâmica representada pelos fluxos energéticos que fazem funcionar o sistema como um todo. Entretanto, as progressivas alterações até então inseridas pelos humanos nos diferentes componentes afetam cada vez mais a funcionalidade do sistema e, com frequência, induzem a graves processos degenerativos o ambiente natural, em um primeiro momento, e a própria sociedade, em prazos mais longos. Por isso, é cada vez mais urgente que se façam inserções tecnogênicas absolutamente compatíveis com as potencialidades dos recursos naturais, de um lado, e com as fragilidades dos sistemas ambientais, de outro.

Os fluxos de energia e matéria entre os componentes da natureza e da sociedade podem ser sinteticamente representados como ilustra a Fig. 2.2.

Trata-se de um pressuposto dessa abordagem elaborar uma análise integrada dos componentes naturais, bem como do uso que a sociedade faz deles. Para tanto, são importantes as noções de organização do espaço natural e seus fluxos vivos, de Ab'Saber (1994), de espaço construído como uma interação entre fluxos e fixos, de Santos (1985), bem como as relações entre os fluxos de energia

e matéria entre os componentes da natureza e o uso dos recursos naturais pela sociedade, de Ross et al. (1995).

Para o conceito de “espaço total”, de Santos (1985) e Ab'Saber (1994), é necessário conhecer todas as implicações da organização do espaço produzido pelas atividades humanas. Assim, pressupõe-se que a produção do espaço ao longo da história não seja algo pronto e acabado, mas resultado do trabalho da sociedade, em sua totalidade, em um dado momento histórico. O espaço escolhido pelo ser humano para realizar suas atividades foi generosamente criado pela natureza, mas a humanidade, no decorrer do tempo, tratou de mudá-lo na medida exata de suas necessidades.

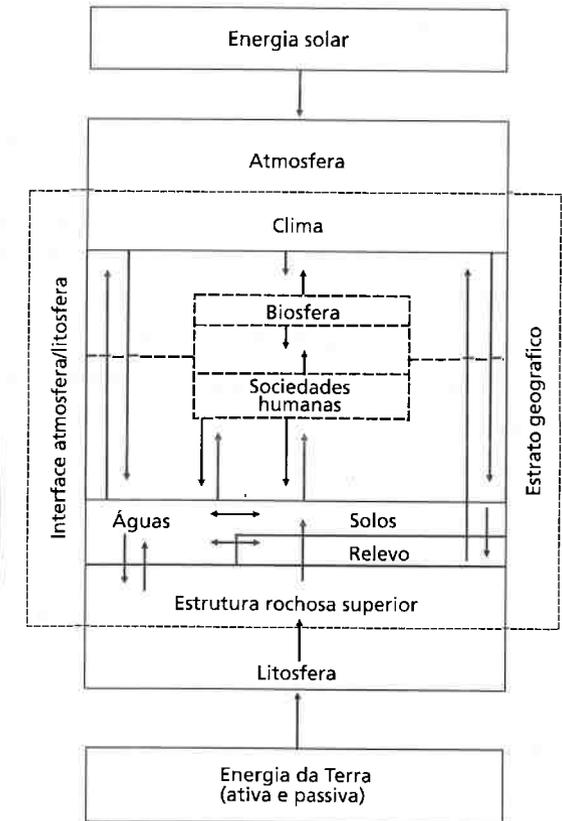


Fig. 2.2 Fluxo da relação sociedade/natureza

Embasado pelo espírito de precaução, Ab'Saber (1994) definiu o “espaço total” como instrumento vital para análise a implantação de empreendimentos modificadores de remanescentes, pois “não basta pretender avaliar impactos genéricos: há que conhecer todos os sistemas impactáveis que se sobrepõem e se entrecruzam”. Para ele,

espaço total inclui todo o mosaico dos componentes introduzidos pelo homem ao longo da história, na paisagem de uma área considerada participante de um determinado território. O termo paisagem é usado aqui como o suporte ecológico e biológico modificado por uma infinidade variável de obras e atividades humanas.

As diretrizes para gestão territorial, sob a égide do conceito de “espaço total”, deverão estar calcadas no princípio que norteia o desenvolvimento sustentável,

vel, em conformidade com o que estabelece o conjunto da legislação ambiental. Nesse sentido, as diretrizes devem ancorar-se no que o diagnóstico socioambiental revela quanto às fragilidades e potencialidades dos sistemas ambientais naturais e antropizados, com vistas à adoção de ações de preservação, conservação, recuperação ambiental e desenvolvimento econômico e social.

Para que esses pressupostos possam ser seguidos com fundamento em um ponto de vista humanista e com respeito às leis da natureza, é preciso ter conhecimentos adequados do meio natural e da sociedade dentro da perspectiva de que tanto a natureza quanto a sociedade apresentam uma funcionalidade intrínseca. Portanto, é preciso que haja uma compreensão integrada da realidade socioeconômica, sob a perspectiva da dinâmica dos processos de ocupação e das relações econômicas e sociais.

A essência do espaço é social. Nesse caso, o espaço não pode ser apenas formado pelas coisas, os objetos geográficos, naturais e artificiais, cujo conjunto nos dá a natureza. O espaço é tudo isso, mais a sociedade: cada fração da natureza abriga uma fração da sociedade atual (...). (Santos, 1985)

No âmbito do meio físico-biótico, pressupõe-se que a funcionalidade da natureza está na perspectiva do conceito do equilíbrio dinâmico, em que as forças motoras são as energias solar e terrestre, que, juntas, possibilitam transformar energia em matéria e matéria em energia e esta última em trabalho, que é a base das riquezas produzidas pelas sociedades humanas. Nesse processo dinâmico de troca permanente de energia e matéria entre os componentes da natureza, as inserções humanas, por meio de seus modos de produção e de apropriação dos recursos naturais, passam a exercer influências na intensidade dos fluxos energéticos, modificando os ritmos dos processos interagentes.

As inserções humanas, por mais tecnificadas que possam ser, não criam natureza, não modificam as leis da natureza, apenas interferem nos fluxos de energia e matéria alterando suas intensidades, forçando a natureza a encontrar novos pontos de equilíbrio funcional. Assim, os diferentes modos de produção desenvolvidos pelos diferentes sistemas econômico-sociais, em função de suas maiores ou menores capacidades de promover alterações na natureza, modificam e intensificam as trocas energéticas, mas não criam e tampouco mudam as leis que regem a funcionalidade dos sistemas ambientais naturais.

O geógrafo russo Grigoriev (1968) procura explicar a funcionalidade da natureza e das relações da sociedade com ela, a partir da visão antropocêntrica, por meio do que define como sendo o “estrato geográfico da Terra”, ou seja, uma estreita faixa compreendida entre a parte superior da litosfera e a baixa atmosfera, correspondendo ao ambiente em que é possível a vida dos seres humanos como entes biológicos e sociais. Esse estrato geográfico tem na humanidade o centro das preocupações.

A estrutura físico-biótica do estrato geográfico consubstancia-se nas diversas camadas ou componentes da natureza, tais como a baixa atmosfera, a hidrosfera, a litosfera e a biosfera (onde se inserem os seres humanos; primeiro, como entes biológicos, segundo; como seres sociais). Esses componentes se articulam e interagem de forma tal que definem mecanismos extremamente complexos de funcionamento e de interdependência.

A noção clara dos limites das interdependências de um componente e outro, bem como dos limites de inserção dos seres humanos na natureza não é precisa e os fluxos de energia e matéria são absolutamente impossíveis de ser mensurados em sua totalidade. As interferências decorrentes das relações sociedade-natureza produzem concretamente espaços territoriais, que podem ser mais ou menos intensamente modificados pelas inserções tecnológicas dos diferentes grupos sociais.

Dentro dessa perspectiva, os espaços naturais vão progressivamente dando lugar a “novos espaços produzidos”, onde a natureza modificada cede lugar às atividades econômicas diversas, como a implantação de cidades, rodovias, ferrovias, barragens, campos de pecuária e campos de agricultura. Nesses “espaços produzidos”, passam a ter maior expressividade os componentes socioeconômicos, pois estes dizem respeito aos seres humanos, que, em essência, são o centro das preocupações. Isso posto, tem-se a necessidade de compreender a lógica do processo de ocupação e desenvolvimento econômico e social dessas sociedades.

Cabe ressaltar, entretanto, que tanto os elementos que determinam as especificidades dos componentes naturais, como as relações econômico-sociais não terminam no contexto do espaço territorial de um lugar, pois as estruturas

geológicas, o relevo, o solo, a vegetação, a fauna e o clima, por serem regidos por uma complexidade de mecanismos naturais, definem espaços territoriais próprios. Igualmente, as relações sociais e econômicas das populações humanas, assentadas em um determinado lugar, têm vínculos culturais e econômicos que, invariavelmente, extrapolam os limites do lugar onde vivem, pois seus vínculos e interações são estabelecidos pelos mecanismos econômicos, culturais e sociais que não são globais.

Embora os sistemas naturais e as formações socioeconômicas sejam apreendidos segundo lógicas distintas, sua integração efetiva ocorre no território e seu reconhecimento, através das pesquisas e das representações gráficas e cartográficas, permite o estabelecimento e regulação do seu uso. O grupamento, por exemplo, em unidades territoriais básicas, unidade de Terras, unidades de Paisagens ou zonas de diferenciação socioeconômica e ambiental, pressupõe um modelo integrativo e interativo que, do ponto de vista lógico-conceitual, pode ser entendido e representado através da articulação de dados espacializáveis, cuja ponderação deve ser criteriosa no âmbito técnico-científico, mas sem a ingenuidade de que também não manifestarão distintos interesses quanto ao uso e apropriação dos recursos naturais. (Del Prette, 1996)

De acordo com o exposto por Del Prette, depreende-se que as interações resultam de dois processos dinâmicos e distintos os quais se manifestam concretamente em um determinado espaço territorial.

O objetivo geral desse entendimento integrativo – sociedade e natureza – consiste em obter um conjunto de informações, elaborado e organizado de forma tal que se consubstancie em um conteúdo básico, com o qual seja possível desenvolver um planejamento de gestão ambiental para um determinado espaço territorial diretamente atingido, com a finalidade de conservar, preservar e recuperar a natureza e, ao mesmo tempo, não cercear, mas, ao contrário, promover o desenvolvimento econômico e social em bases sustentáveis.

Essas análises devem resultar em produtos de síntese, tratados no escopo da abordagem geográfica, conforme ressalta Ross (1995a), que obrigatoriamente são espacializados no território objeto da pesquisa, devendo contemplar, de forma sintética, as informações multitemáticas geradas pelas disciplinas especializadas. São produtos temáticos acompanhados de textos e mapas com conteúdo técnico-científico de caráter inter e transdisciplinar. A correlação das informa-

ções integradas deve resultar na identificação de espaços territoriais a que se pode denominar de unidades de paisagens, unidades de terras, unidades ambientais ou ainda sistemas ambientais, com base nos quais se formula o entendimento das fragilidades potenciais e emergentes, bem como as potencialidades dos recursos naturais e as potencialidades humanas dos grupos sociais que habitam esses espaços, ou esses lugares.

Essas unidades ambientais ou unidades de paisagens constituem espaços territoriais que guardam certo grau de homogeneidade fisionômica, reflexo dos fluxos naturais de energia e matéria entre os componentes e das inserções humanas por meio de atividades econômicas ao longo da história. Essa homogeneidade é dada pelos elementos que se revelam concretamente às vistas humanas, que são o relevo, a vegetação e os usos da terra. Ressalta-se, entretanto, que tais padrões fisionômicos se manifestam de modo mais genérico ou mais detalhado de acordo com a escala de análise. A identificação dessas unidades toma como suporte teórico a teoria de sistemas que como tal permite identificar um sistema maior abrangendo um conjunto de outros menores, ou vice-versa, sistemas menores dentro de um conjunto maior. É necessário considerar sempre as características da natureza e da sociedade do lugar de pesquisa, mediante níveis taxonômicos, partindo-se das análises regionais e chegando a um nível local, dentro dos limites que a escala de trabalho permite.

O mesmo raciocínio deve ser aplicado no que se refere aos aspectos socioeconômicos. Entretanto, a lógica dos sistemas naturais humanizados revela-se pelas inserções tecnocientíficas que as sociedades humanas historicamente empreenderam no ambiente natural, sempre com objetivos de apropriação dos recursos naturais e geração das chamadas riquezas humanas ou riquezas econômicas. Esse procedimento histórico faz com que as sociedades humanas alterem as características naturais do ambiente e produzam diferenciados cenários no ordenamento territorial. Nesse sentido, a identificação e a correlação dos diferentes tipos de usos que se faz das terras revelam um “retrato do momento” de uma manifestação dinâmica da sociedade que habita tal território. Assim, não basta delimitar e identificar os diferentes compartimentos da natureza e as diversas manifestações de uso das terras compreendidas pela sociedade, mas é pre-

ciso entender as relações socioeconômicas que se estabelecem entre os diversos atores sociais, intra ou interlugares ou territórios.

O processo de desenvolvimento tecnológico e as mudanças de hábitos e costumes aliados às crescentes necessidades humanas por consumo de produtos diversos, em busca de maior conforto, menor esforço, melhor alimentação, mais prazer e lazer, impõem maior necessidade de apropriação de recursos naturais, ora para extrair essências nativas, ora para minerar, cultivar e/ou criar. Esse processo dinâmico e intenso obriga à expansão das áreas de cultivo, de criação e de mineração, bem como exige maior capacidade produtiva dos lugares. Esses são os fatores motores que proporcionam arranjos e rearranjos espaciais dos territórios.

O relevo e os demais componentes da natureza devem ser levados em conta no processo de produção dos espaços, sob dois aspectos fundamentais: as potencialidades dos recursos naturais, diante das novas necessidades que vão sendo criadas pelas sociedades humanas, e as fragilidades dos ambientes naturais em função das interferências possíveis que as tecnologias, cada vez mais desenvolvidas, permitem. Esses dois vetores devem servir de parâmetros para nortear aquilo que se define como planejamento ambiental aplicado à gestão (administração) dos territórios. Nessa linha de pensamento, o planejamento ambiental articula-se convergentemente com o princípio do desenvolvimento sustentável, o que significa permear todos os níveis das relações sociais e econômicas das sociedades humanas e dos vínculos que estas estabelecem com a natureza. Nesse sentido, as empresas, as pessoas e as instituições públicas ou privadas devem relacionar-se com a natureza ou com os bens naturais na perspectiva de utilização com conservação, preservação e recuperação dos recursos naturais, que são de interesse público, embora possam ser explorados pela iniciativa privada. Há uma mudança clara de paradigma, quando se pensa em planejamento para o desenvolvimento econômico e social, entre o que se programava e fazia nas décadas anteriores e o que se deve programar e aplicar hoje. No passado, o desenvolvimento era visto como um processo meramente econômico; crescer era sinônimo de desenvolver. Atualmente, desenvolvimento deve significar crescimento econômico com aprimoramento tecnológico, melhoramento social e apropriação dos

recursos naturais dentro de uma perspectiva conservacionista e preservacionista dos bens da natureza, com a preocupação de diminuir os impactos ambientais e possibilitar uma convivência mais harmoniosa entre a sociedade e a natureza.

Conhecer adequadamente a dinâmica ambiental, por meio das características comportamentais do relevo, dos solos, das rochas e minerais, das águas de superfície e subterrâneas, do clima, dos vegetais e animais, como também dos aspectos sociais e econômicos das sociedades humanas é fundamental para aprimorar o desenvolvimento sustentável. Para cada ambiente natural, é possível e desejável o desenvolvimento de atividades produtivas, que sejam compatíveis com suas potencialidades, de um lado, e com suas fragilidades ambientais, de outro. Nesse contexto, o relevo funciona como variável importante, indicador dos diferentes ambientes que favorecem ou dificultam as práticas econômicas, responsáveis pelos arranjos espaciais e pelo processo de produção dos espaços.

