



Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Sul

DINÂMICA DOS AMBIENTES NATURAIS

Publicado no site em 20/08/2010

Euripedes Falcão Vieira*

Sumário: A Terra é um sistema natural cósmico, condicionado à posição tempo-espaço que ocupa na periferia da galáxia. Em um de seus braços externos, distante das regiões mais centrais, conturbadas e extremamente quentes, o ambiente terrestre, num sistema de um único Sol e em distância favorável, desenvolveu diversos ambientes naturais, sob a forma de ecossistemas e suas divisões. À evolução natural se somaram, particularmente, nos últimos decênios, os fortes impactos promovidos pela ação antrópica. Ação que tem acelerado o desequilíbrio sistêmico, pondo em risco a estabilidade da existência viva no planeta. Esse ensaio destaca e analisa alguns dos grandes ambientes naturais terrestres e os fortes impactos a que vem sendo submetidos.

Palavras chaves: ambientes naturais, ecossistemas, impactos ambientais.

I – Introdução

A formação e evolução dos ambientes naturais terrestres têm uma longa história geológica, durante a qual, a instabilidade tem sido um marco de mudanças físicas e de manifestação da vida. Como parte do grande geossistema solar, a Terra tem passado por vários momentos de transformação física, transição geológica e mudanças nas feições geomorfológicas. Nada é definitivo na superfície do Planeta, mesmo porque se trata de um corpo cósmico vivo, dinâmico tanto internamente como externamente. O equilíbrio das forças que o mantém atuante, se alterou em longos períodos, provocando mudanças na paisagem e no comportamento das formas vivas e mesmo no desaparecimento e surgimento de novas.

As mudanças que hoje observamos e tememos são naturais, pois já se passaram muitos milênios desde a última grande glaciação terrestre. Contudo, não podemos menosprezar os fortes impactos produzidos pela civilização em sua ânsia de desenvolvimento ou na irracionalidade dos usos de recursos naturais e, ainda, na reprodução muitas vezes irresponsável dos seres humanos. Esse último fator coloca, atualmente, uma situação incontestável. A Terra tem uma população acima da capacidade de fornecer recursos à sobrevivência humana; os limites da capacidade de auto-regeneração se esgotam rapidamente. Para uma população ideal de 03 bilhões de pessoas temos, atualmente, cerca de 07 bilhões, o que projeta para os próximos decênios uma situação insustentável.

A evolução dos ambientes naturais é lenta, ainda que em determinados momentos os eventos telúricos se façam sentir com extrema violência. Mas a recomposição dos ambientes atingidos leva muitos anos para regeneração ou, o que é mais comum, iniciar um novo ciclo ecossistêmico. Essa assertiva é válida tanto para os ambientes regidos por forças físico-químicas como no processo de desencadeamento de ciclos de vida. Dependendo das novas condições físicas, as manifestações biológicas, por adaptação ou surgimento de novas espécies, têm um longo percurso de aperfeiçoamento das defesas contra as adversidades naturais.

Na natureza há uma complexidade sistêmica que, como afirma Tricart et Cailleux (1965, p.8) "formam uma combinação em proporções variáveis ao mesmo tempo que oposição, ou

adaptação, ação ao mesmo tempo que reação, ou seja: unidade dialética". Assim, a cada grande transformação na superfície terrestre, quer de origem interna ou por ação das forças externas, há sempre adaptação no sentido evolutivo.

Ao longo de milhões de anos o planeta foi adquirindo conformações variadas em sua superfície, definindo cadeias de montanhas, vales, rios, mares e oceanos profundos. O movimento interno das placas da crosta terrestre é contínuo, alterando no tempo geológico, a modelagem de continentes e ilhas. Manifestações magmáticas e outros fenômenos de ordem geológica determinaram, em cada época, configurações que alteraram a conformação da superfície. Concomitantemente, forças de potenciais erosivos, lenta e permanentemente, iniciaram o processo de mudança, de novas configurações físicas, de combinações químicas capazes de favorecer o desenvolvimento biológico.

A história da Terra, como dos demais corpos cósmicos, é marcada pela mudança, pela transformação contínua, pela geoquímica que determina as condições de formação de cada ecossistema. Nada é permanente, tudo está em transição, das formas físicas às manifestações biológicas. O sistema Terra é parte do sistema solar, dele dependente nas alterações geofísicas, na intensidade das radiações, nas emanações eletromagnéticas e no equilíbrio das órbitas. Na Terra nada constitui um fenômeno isolado; todos os fenômenos são interconectados em jogos de forças que mantêm um equilíbrio no tempo-espaço suscetível de instabilidade sempre que uma ou mais forças do sistema se alterar.

No tempo geológico ocorreram várias instabilidades no complexo de forças do sistema Terra. Isso ocorre também em nossos dias. Thornbury (1960, p.17) afirma que "os mesmos processos e leis físicas que atuam hoje em dia atuaram em todo tempo geológico, ainda que não necessariamente com a mesma intensidade". Sempre há um fator determinante, para a maior ou menor intensidade da ocorrência de um fenômeno natural, formas tectônicas, formas de erosão, formas litológicas, conforme Derruau (1965, p.14). Em relação às mudanças climáticas, Termier, H. et Termier G. (1960,10) destacam a importância das modificações do campo magnético terrestre, cujas causas podem estar associadas aos movimentos das grandes placas internas da crosta.

Atualmente há uma justificada preocupação com o clima da Terra e pelos efeitos que poderão advir à manutenção da vida. Não há dúvida sobre o grande impacto que o homem vem causando na natureza. A consciência ecológica é um fato relativamente recente, mesmo assim coloca-se mais no plano retórico do que em iniciativas práticas. A destruição acelerada da floresta amazônica é um símbolo da degradação ambiental cujas repercussões ninguém ignora.

A condição dos ambientes terrestres é uma conformação espaço-tempo que corresponde perfeitamente à afirmação de Leibniz (1715, p. 413): o espaço é uma ordem de coexistências e o tempo uma ordem de sucessões. Na Terra, como no cosmos, as formas físicas e energéticas coexistem e se sucedem no tempo. É um permanente evoluir. Precisamente, é o que acontece com os ecossistemas terrestres, cuja evolução segue padrões naturais de equilíbrio, preservação e mudanças.

2. Ambientes naturais

Os ambientes naturais mudam a partir de determinadas variáveis. São eventos cósmicos, geológicos, físico-químicos, geofísicos, bioquímicos e, também, pela interferência da civilização. Paradoxalmente, o evento que deveria representar uma ação de preservação e conciliação é exatamente o que mais destrói, desequilibra e acelera a degradação ambiental. Os demais são eventos naturais que ocorrem lenta e permanentemente no processo evolutivo da ordem cósmica.

O equilíbrio dos ambientes naturais, considerando as mudanças de longa duração e as adaptações correlatas, é determinado pelas seguintes variáveis:

- Sistemas de forças externas e internas que mantêm os ambientes em equilíbrio;
- Condição climática;
- Estrutura física;
- Diversidade viva.

Por longos períodos de tempo há uma estabilidade das forças naturais, ainda que ocorram manifestações vulcânicas e terremotos com alguma frequência. Isso é sinal que o planeta está vivo. As forças sobre o planeta em equilíbrio determinam o equilíbrio dos ecossistemas. A existência viva pode se desenvolver, evoluir e garantir uma de suas qualidades mais notáveis que é a replicação. Isso representa, também, o processo de evolução das espécies, ou seja, qualificação e diversidade.

A condição climática é outro fator importante. A distribuição das temperaturas e da umidade na superfície está associada diretamente a fatores como a distribuição da radiação solar no planeta e as conexões com os fatos da superfície. Péguy (1961, p, 17) já chamava a atenção para o fato do clima se situar, quanto a suas manifestações mais imediatas, ao nível do solo, ou seja, aos processos morfológicos, hidrológicos, pedológicos, à vegetação e aos organismos vivos.

Os presentes desequilíbrios climáticos estão, verdadeiramente, ligados a problemas de desmatamento em larga escala, poluição das fontes hídricas e da atmosfera, erosão dos solos que levam à desertificação, à criação artificial de grandes superfícies líquidas barradas e ao excesso de população, concentrada nas cidades, o que gera uma grande quantidade de dejetos poluidores.

A estrutura física em vários locais da superfície terrestre vem sendo alterada: a retirada incontrolada de água de grandes reservatórios naturais; o desvio de cursos de rios; o deslocamento de alinhamento de dunas litorâneas; a ocupação de morros com a destruição da cobertura vegetal; o vossorocamento pelo esgotamento da camada fértil dos solos; e a destruição das matas ciliares responsável pelo assoreamento dos rios são todos fatores que lentamente, ao longo dos anos vão repercutindo no equilíbrio sistêmico formado pela natureza.

A diversidade vida é um fenômeno da natureza, manifestada em ambientes específicos. O equilíbrio é dado pela cadeia trófica num movimento dialético de consumo e reposição. A espécie humana, pelo grau de evolução que adquiriu, quebrou o ritmo da replicação de várias espécies, não só por disputa de espaço, pelo lazer da destruição e, principalmente, pela sobre utilização dos recursos renováveis, como no caso das espécies marinhas. A destruição, extinção e uso incontrolado de recursos vivos afetam determinados ambientes, sítios produtores de oxigênio e absorvedores de CO₂.

Todas essas variáveis podem ser consideradas quando, por exemplo, se analisa o comportamento climático no extremo sul do Brasil. O vasto campo energético oceânico, o deslocamento de massas aéreas dos anticiclones repercute em vasta área do território brasileiro, de acordo com a estrutura física de cada região. A planície costeira do Rio Grande do Sul, conforme Vieira & Rangel (1988, p. 82), está sob a influência de dois grandes centros de ação atmosférica: o anticiclone do Atlântico e o Anticiclone móvel polar que condicionam diretamente as manifestações do clima em todo sul do continente. As alterações que possam ocorrer nesses sistemas de forças atmosféricas irão, certamente, repercutir no grau de estabilidade dinâmica da área e em desdobramentos espaciais mais amplos.

3. Os ecossistemas

Todos os fenômenos naturais estão indissociavelmente ligados, ou seja, funcionam em forma sistêmica. Assim, os ecossistemas representam o conjunto de relações que se dinamizam nos ambientes naturais. O equilíbrio das forças que nele atuam assegura sua perenidade e evolução natural. Dependendo da escala, cada ecossistema pode ser dividido em vários subsistemas, por exemplo, o grande ecossistema amazônico. Se tomarmos um conjunto de ecossistemas interligados pode-se estabelecer a taxonomia de geossistema. O Planeta terra como um todo é um grande geossistema. A margem continental sul-brasileira, em menor escala, é um geossistema formado pelos ecossistemas estuarino, marinho costeiro, planiciário e o de circulação atmosférica. Todos com fatores de interconexão.

4. Grandes ecossistemas mundiais

Na superfície do planeta Terra se distinguem grandes conformações ecossistêmicas, que comportam inúmeros subsistemas responsáveis por interações de ordem física, química e biológica. Esses sistemas representam uma contemporaneidade, de maior ou menor duração. Isso significa que os espaços hoje ocupados não correspondam exatamente ao que existiu em

passados geológicos mais remotos. As variáveis já apontadas e que atuaram sobre a superfície terrestre durante as eras geológicas alteraram, especialmente, a distribuição e a composição dos grandes ecossistemas. Na atualidade pode-se destacar em importância para o equilíbrio planetário, o ecossistema marinho, o de florestas tropicais, o de florestas temperadas, o de savana, o de pântano, o litorâneo, o glacial e o fluvial.

O equilíbrio desses grandes sistemas ambientais foi construído na interação entre a natureza físico-química e biológica. Mas isso não significa que em algum período geológico tenha se criado uma situação natural estática. Ao contrário, deve-se considerar um equilíbrio dinâmico, onde a mudança e a evolução estiveram sempre presentes.

Na atualidade outro ecossistema ganha significativa expressão: o ecossistema urbano. A urbanização da população é um fenômeno populacional e social de crescente intensidade e repercussão no conjunto dos demais ecossistemas. A formação de grandes aglomerados humanos em cidades muitas vezes ultrapassa a capacidade de conciliação entre os recursos naturais e administrativos que as demandas sociais exigem. Os dejetos produzidos nos grandes centros urbanos vão se constituindo em problemas de difícil solução. A capacidade destrutiva de ambientes naturais para ocupação urbana é uma ameaça à preservação de importantes fatores de ordem química e biológica, comportando alguns vetores fundamentais à condição da existência viva no planeta.

A destruição de um ecossistema e a criação de outro representa uma ruptura geohistórica que se coloca em escala de tempo de longo curso. Um ambiente destruído jamais se recompõe integralmente, mesmo porque as condições naturais que o formaram se alteram. Os novos ambientes formados por processos naturais ou por ação do homem representam sempre um impacto sem retorno. A ação agressiva do homem, mais contínua e acelerada é que vem provocando alterações mais significativas nos ambientes naturais. As formas de produção industrial, com emissões tóxicas que alteram os gradientes térmicos da atmosfera, a destruição incontrolada das florestas tropicais, a poluição e degradação dos rios, lagos, mares e oceanos conduzem a desequilíbrios que se manifestam em eventos naturais de crescente violência.

Os grandes ecossistemas da atualidade têm, por entendimento amplo, caráter global. Todos interagem de uma maneira ou outra em escala mundial, sendo, portanto, uma temática a ser tratada globalmente. Os impactos ambientais de origem externa – eventos cósmicos – ou origem interna – manifestações da dinâmica planetária –, os desequilíbrios geofísicos são objetos de estudo por parte da ciência. A ação antrópica vem sendo tratada, e será mais acentuadamente ainda, como problema passível de equacionamento em nível global. Só assim, por meio de tratados e acordos, sem ferir soberanias, se poderá, ao menos minimizar os efeitos negativos, muito particularmente, frente à ação predatória do homem e do tipo de civilização que construiu.

5. Visão dialética ambiental

Os ambientes naturais em cada temporalidade geológica e geomorfológica, descartando a intervenção humana, mantêm-se estáveis em longa duração. Trata-se de estabilidade dinâmica, evolutiva, transitiva, mas adequando as forças dos ecossistemas formados às variações do próprio dinamismo das entidades vivas, físicas ou biológicas. A estabilidade de longa duração é fundamental para o desenvolvimento da vida. O fenômeno da vida está indissoluvelmente ligado ao meio ambiente. Cada ambiente natural desenvolve suas formas de vida, a condicionar costumes, formas de sobrevivência, perenidade e compatibilidade. Mesmo com o avanço científico e tecnológico, a espécie humana não foge à regra, pois sua perenidade depende das condições ambientais favoráveis do ecossistema planetário.

Quando ações agressivas desencadeadas pelo movimento da civilização modificam a dinâmica evolutiva seqüenciada dos ambientes naturais, inicia-se o processo de instabilidade repercutido na intensidade de ocorrência de eventos naturais. Quando todos os limites são ultrapassados, ou seja, os ambientes naturais se desestruturam em sua composição físico-química, sobrevém o caos no componente biológico. Precisamente, foi o que aconteceu, recentemente, no rio dos Sinos (RS). A recomposição do estado físico-químico-biológico é um processo lento e só ocorrerá, plenamente, se as condições determinantes do impacto ambiental forem eliminadas.

O importante estuário da laguna dos Patos, um ecossistema de vital importância como berçário de espécies, pois se intercomunica com o ecossistema oceânico costeiro, vive uma fase de instabilidade não só pelo nível de poluição, como pelo esforço de pesca acima da capacidade reprodutiva das espécies que nele se reproduzem.

Há a considerar, ainda, mudanças naturais de natureza ecossistêmica. Na planície costeira do Rio Grande do Sul temos exemplos em contemporaneidades diferentes. A lagoa do Peixe, na restinga de São José do Norte, em processo atual de barragem natural, transita de um ambiente mixohalino para um ambiente de água doce. A lagoa Mangueira e a Lagoa Mirim, na restinga do Rio Grande, barradas do oceano Atlântico nos dois últimos milênios, se transformaram em ambientes naturais de água doce. A área da Reserva Ecológica do Taim, alagadiça, pantanosa e de transição, conectava diretamente a lagoa Mirim com o oceano por meio de um amplo canal.

A barragem da lagoa Mirim e Mangueira “representam uma importante mutação ambiental a curto intervalo. A passagem de condições mixohalinas a de águas doces condiciona mudanças nas formas de manifestação da vida. O quadro biogeográfico da planície costeira possui, portanto, forte dinamismo imposto pelos mecanismos de sedimentação”, conforme Vieira & Rangel (1988, p. 149). Essas mudanças de ambiente ocorrem no âmbito da estabilidade dinâmica, representada pelos processos de sedimentação.

As relações de interdependência entre os componentes dos ecossistemas são, verdadeiramente, as responsáveis pela estabilidade dinâmica desses meios naturais onde se desenrola o fenômeno da biodiversidade. Toda a interdependência é de natureza sistêmica, decorrendo daí a necessidade de se estudar a funcionalidade e a estabilidade geradas pelas forças que atuam nos ecossistemas. A interferência antrópica, pela irracionalidade com que é praticada, é, quase sempre, a responsável pelo início do processo de desestabilidade e caos nos ambientes naturais.

6. Gestão do desenvolvimento territorial

Diante das evidências de desequilíbrios ambientais, a questão da gestão do desenvolvimento territorial ganha significação. Trata-se de tentativas de minimizar os impactos ambientais produzidos pelo processo de ampliação dos espaços pela ocupação humana e sua conseqüente demanda de recursos naturais e, principalmente, pela natureza produtiva da sociedade. A grande concentração da população nos centros urbanos cria complexos e dinâmicos sistemas que afetam e são afetados por processos biofísicos que se manifestam em escala local, regional e global. Há uma interação entre clima e cidade, produzindo microclimas, repercutindo no meio ambiente de entorno e que muitas vezes se projetam em escalas maiores. Por outro lado, há uma vulnerabilidade social sujeita a impactos negativos da variabilidade e da mudança climática em centros urbanos específicos, como encostas de morros e áreas marginais de rios e arroios.

O ecossistema urbano é dinâmico e depende, para sua sustentabilidade, da interação e interdependência entre os seres humanos com suas atividades e o ambiente natural (Andrade, Santos, Van Bellen, 2006). Portanto, o *quantum* populacional de cada sítio urbano está diretamente dependente da disponibilidade dos recursos naturais no território considerado. Contudo, o espaço territorial urbano dinâmico pelo crescimento das cidades, não consegue manter o equilíbrio nas relações entre as demandas populacionais e as disponibilidades dos recursos naturais. Essa relação, em equilíbrio, garantiria a sustentabilidade ambiental. Mas isso não ocorre, o que gera um fator de desequilíbrio no grau de sustentabilidade ambiental.

A pegada ecológica (ecological footprint method) permite o cálculo da dependência de um sistema produtivo em relação ao meio natural. É considerado no cálculo o montante dos recursos naturais consumidos e o dos resíduos liberados, o que revela o grau de sustentabilidade ambiental. A biocapacidade do território, quantidade de terra produtiva, corresponde à área de terra disponível para fornecer recursos e absorver resíduos, caracterizando, esta última variável, a capacidade regenerativa da biosfera.

Pode-se, pois, caracterizar a pegada ecológica como a demanda social na natureza e o suprimento ecológico possível (bioprodutividade). O cálculo é feito em hectares, revelando um déficit ou superávit ecológico. No estudo de Andrade, Santos e Van Bellen (2006) foi revelada a insustentabilidade ambiental da cidade de Florianópolis em 2004. Pelo estudo, a dinâmica urbana

da cidade necessitava de 496.552,60 hectares de terras bioprodutivas para sua manutenção, o que corresponderia a 20 vezes o território disponível. A cidade, contudo, possui apenas 20.214,60 hectares de terras bioprodutivas, o que representa 45,70% de sua área total.

Os impactos negativos em nível local, com contribuições à repercussão em dimensão global, representam a exaustão dos recursos naturais, contribuindo para o aumento do efeito estufa e a apropriação de áreas bioprodutivas além das fronteiras da cidade para fins de suprimento do déficit local, segundo os autores. Pelo estudo citado fica bem clara a relação entre a pegada ecológica e o aumento da população, o que significa considerar mais uma variável na gestão do desenvolvimento territorial.

7. Ambientes naturais e a civilização

A conscientização coletiva seria um marco decisivo para se manter o equilíbrio ambiental, ainda que com as seqüelas irreversíveis já diagnosticadas. Há uma produção do desequilíbrio em razão do crescimento da população, suas demandas sociais, as formas de organização da produção, as tecnologias industriais de alta concentração e emissão de poluentes e, finalmente, a fúria humana, sem controle e responsabilidade, em agressões diretas aos ambientes naturais. O avanço da conscientização coletiva cresce em contingentes da população sem poder de decisão sobre políticas públicas e interesses produtivos. Cientistas e especialistas em meio ambiente têm alertado continuamente, nas últimas décadas, para os desequilíbrios ecossistêmicos o que, em momentos de alerta críticos, tem motivado reuniões em escala global. Porém, as medidas tomadas não correspondem à escala de grandeza do problema ambiental. Não há como negar as dificuldades de serem alterados os padrões de produção, mesmo os mais poluentes, pois, deles se sustentam algumas das economias mais fortes do mundo.

O crescimento da emissão de CO₂ - aumento da população, da frota de veículos automotores, muitas tipologias industriais - quando correlacionada à devastação e poluição das fontes de renovação de oxigênio, coloca um dado básico de desequilíbrio. A estabilidade do geossistema terrestre começa a se comprometer, com sintomas mais evidentes no aquecimento da temperatura média e na eclosão de eventos climáticos fora dos padrões normais. A evidência de degelo nos pólos indica, claramente, mudança climática, cuja repercussão se dá em escala mundial. Para os especialistas da ONU, encarregados de monitorar o meio ambiente, em 1941 a população mundial era de 2,32 bilhões; a emissão de CO₂ de 01 bilhão de toneladas; a frota de carros de 27 milhões de unidades. Em 2006 a população pulou para 6,5 bilhões; a emissão de CO₂ para 7,3 bilhões de toneladas; a frota de carros para 725 milhões. O resultado foi, em pouco mais de 60 anos, o crescimento da temperatura média da Terra: de 14,01 para 14,63 graus.

A conscientização coletiva se dá, fundamentalmente, por meio da educação. Programas de educação ambiental para crianças e jovens produzem resultados no consciente coletivo. A principal repercussão é a mudança de hábitos das novas gerações no trato e no entendimento do meio ambiente. Saber que todos os seres são dependentes dos ecossistemas aos quais estão vinculados e que o homem, em todos os meios naturais, sobrevive a partir dos recursos naturais, é um avanço notável em relação à desconexão cognitiva da indissociabilidade entre as entidades vivas e a natureza. A vida, como fenômeno da natureza, só se sustenta nessa relação de indissociabilidade, se forem mantidas as condições de estabilidade dos meios naturais, formados, lenta e progressivamente aos longos dos milênios.

Os governos nacionais e a governança global vêm desenvolvendo políticas de diminuição dos efeitos poluidores e de desequilíbrios ambientais. Contudo, como foi salientado antes, há muitos e poderosos interesses econômicos em jogo, barrando uma mudança mais forte nos modelos de produção industrial vigentes, ainda, e de elevado padrão poluidor. As políticas de conciliação ambiental vêm sendo implantadas, com exigências de licenciamento às novas unidades de produção. A formação técnica especializada para atuar no planejamento e na gestão ambiental tem mobilizado órgãos, educadores e jovens. Mas, inegavelmente, algumas importantes causas do desequilíbrio ambiental continuam presentes, como a devastação de áreas florestais, poluição dos mares com impacto nas formações coralíneas, e a excessiva emissão de CO₂.

8. Conclusão

Esse estudo ocupou-se dos ambientes naturais, sua dinâmica e dos impactos a eles causados pela ação antrópica. A questão ambiental tem a atenção da sociedade, a lutar em contra-ataque ao poder das forças responsáveis pelos impactos produzidos. Mas não tem, obviamente, a força de decisão e de implantação de ações capazes de minimizar em escala significativa o processo de desequilíbrio ambiental.

É significativo considerar que o aumento da população mundial e o desenvolvimento em níveis elevados de países anteriormente classificados como de baixo consumo, passa a se constituir em nova variável na análise da sustentabilidade do meio ambiente. O aumento do consumo aumenta a demanda por recursos naturais, não só os não renováveis como os renováveis. Os sistemas agrícolas tradicionais são rapidamente transformados em amplos espaços de monoculturas, empobrecendo os solos e dinamizando a fronteira agrícola em direção às áreas florestadas. Como acentua Olivier (1981, p. 211) "o desenvolvimento econômico impôs modificações no equilíbrio dinâmico em que se encontravam muitos ecossistemas agrícolas, com o fim de aumentar a produtividade e a produção". É o que vem ocorrendo, particularmente, com o cultivo da soja que alargou a área de plantio dos campos argentino à fronteira com a floresta amazônica. Mas não se deteve; juntamente com a pecuária extensiva avança sobre a floresta, desnudando solos frágeis que se tornam presas fáceis à erosão. Outra cultura que pode ampliar sua área, em detrimento da policultura, é a cana de açúcar como fonte primária para produção de combustível. Todo ecossistema do vasto centro-oeste brasileiro vem passando por transformações que modificam o equilíbrio dinâmico de longa duração por outro de dinamismo rápido, impulsionado por componentes químicos que afetam a estabilidade e evolução natural dos solos. Há, portanto, alterações externas, derrubada de matas e devastação florestal, como internas, expondo os solos ao radicalismo produtivo.

Como todos os ecossistemas estão interligados, os enlaces de alterações se propagam afetando solos, rios, matas, florestas e suas interconexões com a biosfera, circulação e a distribuição de umidade e calor nas camadas mais baixas da atmosfera. Se somados ao desequilíbrio dos agrossistemas os sistemas industriais e urbanos têm-se, claramente, uma razão de insustentabilidade ambiental bem caracterizada. Compatibilizar, conciliar as necessidades sociais e do desenvolvimento econômico com a sustentabilidade ambiental é uma tarefa gigante, de ação pragmática, fora do discurso enganoso proporcionado pela retórica ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Beatriz Bittencourt, SANTOS, Thais Ikuhara, VAN BELLEN, Hans Michael. *A Nova tendência na avaliação da gestão do desenvolvimento territorial – o uso de indicadores ambientais: uma aplicação do método da pegada ecológica em Florianópolis*. In X Colóquio internacional sobre poder local. Salvador, 2006.

DERRUAU, M. *Précis de Géomorphologie*. Paris: Masson et Cia. Éditeurs, 1965.

LEIBNIZ, G. W. *Novos ensaios: correspondência com Clarke*. In Os Pensadores, vol. XIX. São Paulo: Editor Victor Civita, 1974.

OLIVIER, Santiago R. *Ecología y subdesarrollo en América latina*. México: Siglo Veintiuno editores, sa, 1981.

PEGUY, Ch. O. *Précis de climatologie*. Paris: Masson et Cia. Éditeurs, 1961.

TERMIER H.. et TERMIER, G. *Érosion et sédimentation: introduction a la géologie générale et a la paléogéographie*. Paris: Masson et Cia. Éditeurs, 1965.

THORNBURY, W. *Princípios de Geomorfologia*. Buenos Aires: Editorial Kapelusz, 1960.

TRICART, J. et CAILLEUX, A. *Introduction a la géomorphologie climatique*. Paris: SEDES, 1965.

VIEIRA E. F. e RANGEL, S.S. *Planície costeira do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre: SAGRA, 1988.

* Membro efetivo do IHGRGS