
Subsídios para uma Política Conservacionista dos Recursos Naturais Renováveis do Ceará

Marcos José Nogueira de Souza*

I *ntrodução*

O potencial de recursos naturais de qualquer território, coloca-se como elemento condicionador fundamental para o desempenho das atividades econômicas. A sua participação como fator de produção, torna-se mais relevante, na medida em que a agricultura seja a atividade considerada.

No que tange ao Estado do Ceará, ressalta-se que a potencialidade de seus recursos naturais oferece limitações a um desempenho satisfatório da economia rural. O fato se agrava desde que os recursos naturais disponíveis sejam explorados através de técnicas inadequadas. Com isso, compromete-se, às vezes de modo irreversível, a capacidade produtiva do potencial natural.

Nessa ótica, a adoção de normas conservacionistas - reconhecida por grande parcela de Administradores e Técnicos - adquire significado considerável.

A concepção de Política Conservacionista pressupõe o uso adequado dos recursos naturais sem implicações com a degradação ou o desperdício. O propósito prioritário do Conservacionismo não é o de proteger ou

Doutor em Geografia pela USP; Prof. Titular do Depto. de Geografia/UFC - Fortaleza.

preservar a natureza de modo radical. Almeja-se, na verdade, usufruir de cada recurso através dos meios que mais se adequem a cada ambiente.

No Ceará, deve ser destacado que os ecossistemas decorrentes da auto-organização da biosfera dentro de um ambiente físico praticamente inexistem. O que se observa, de modo indistinto e generalizado, é a marca da ação do **homem**. Ela se traduz no sentido de acionar processos de transformação e de degradação, rompendo o equilíbrio espontâneo da natureza.

Em inúmeras áreas do Estado o problema de degradação ambiental tem assumido proporções preocupantes, manifestando-se através de evidências variadas: desmatamento indiscriminado; aceleração dos processos erosivos; caça predatória; intensificação do assoreamento dos rios e barragens; desaparecimento de fontes perenes e sazonárias; empobrecimento químico e adelgaçamento dos solos.

É evidente que o Conservacionismo numa área subdesenvolvida e dolada de elevadas taxas demográficas encontra obstáculos, às vezes, intransponíveis. O próprio grau de dependência funcional, de que são possuidores os constituintes da biosfera, representa empecilho imediato. Por outro lado, a conservação, recuperação ou preservação compulsória dos bens naturais, requer medidas que trazem implicações políticas, econômicas e sociais. Com base num diagnóstico dos problemas afetos à degradação da natureza, serão apresentadas alternativas que viabilizem as diretrizes subordinadas à conservação dos recursos naturais renováveis.

Instituições envolvidas com a política conservacionista

O manejo adequado dos recursos naturais renováveis - solo, água, flora e fauna - tem como pressuposto essencial a utilização desses recursos sem destruí-los.

As finalidades básicas da Conservação da Natureza foram definidas desde 1967 na "1ª Mesa Redonda de Informação sobre a Conservação da Natureza", realizada na cidade do México.

Dentre estas finalidades, uma política de Conservação da Natureza deve propugnar por:

1. Assegurar a produção contínua dos recursos naturais renováveis, a fim de manter seu volume e qualidade em níveis adequados para atender às necessidades de toda a população;

2. Impedir o esbanjamento dos recursos naturais, abolindo a falsa idéia da inesgotabilidade dos mesmos e velar pelo bem estar das gerações futuras que terão, no mínimo, as mesmas necessidades e direitos que as atuais;

3. Zelar pela segurança no tocante aos aspectos econômicos, uma vez que um povo com recursos naturais debilitados torna-se vulnerável em todos os sentidos;

4. Assegurar distribuição equitativa dos benefícios oriundos naturais, uma vez que tais recursos são patrimônio nacional e não objeto de exploração sujeito à ambição pessoal;

5. Planejar e controlar as transformações físicas do meio natural (ecossistema) não somente para impedir sua deterioração como fonte e origem de todos os recursos naturais, mas também para proteger o meio natural no qual o homem trabalha, desenvolve-se e adquire sua cultura. Deve-se conservar no *habitat* do Homem adequado respeito ao patrimônio natural.

Os objetivos subordinados à adoção do Conservacionismo abrange uma gama variável de interesses, nos quais se incluem os de natureza econômico-social e científico-cultural.

No que se relaciona ao âmbito legal, inúmeras Instituições, subordinadas sobretudo a organismos federais, têm **atribuições** afetas à temática conservacionista. Dentre estas entidades destacam-se:

- O IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento **Florestal**) como órgão responsável pela conservação dos recursos naturais renováveis;

- O INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) que, essencialmente voltado para o setor fundiário, contempla no Estatuto a Terra a desapropriação de terras necessárias para a instalação de Parques **Nacionais** e Reservas Equivalentes;

- A SUDEPE (Superintendência para o Desenvolvimento da Pesca), que fornece assistência técnica e financeira à **atividade** pesqueira e fiscaliza o cumprimento da Lei de Proteção à Pesca;

- Com atribuições amplas em termos de conservação ambiental, destaca-se a SEMA (Secretaria Especial do Meio Ambiente). Dentre suas atribuições mais destacáveis podem ser assinaladas as seguintes: acompanhamento das mudanças **sofridas** pelos ecossistemas; assessoria às **entidades responsáveis** pela **conservação** ambiental; **elaboração** de normas e padrões relativos à preservação do meio ambiente; promoção da formação de **quadros** técnicos relativos à conservação **da** natureza; cooperação na preservação de espécies em extinção; manter atualizada a relação dos agentes poluidores e substâncias nocivas ao meio ambiente; promoção, enfim, da educação do povo para o uso adequado e racional dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente.

No Estado do Ceará, além das **instituições** antes referidas, destacam-se inúmeras outras que incluem a Conservação da Natureza, dentre as

preocupações que lhe são afetas: o DNOCS (Departamento Nacional de Obras contra as Secas), a UFC (Universidade Federal do Ceará), a SUDEC (Superintendência do Desenvolvimento Econômico do Ceará), a Secretaria de Agricultura, a CEPA (Comissão Estadual de Planejamento Agrícola), a EPACE (Empresa de Planejamento Agrícola do Ceará), dentre outras.

O meio ambiente e a atividade agrícola

O Ceará apresenta condições ambientais que dependem de combinações muito diversificadas entre os componentes abióticos e bióticos do meio natural. Nessa perspectiva, as condições geomorfológicas e climáticas, ao lado das disponibilidades de recursos hídricos e de solos, assumem relevâncias na configuração de ambientes dotados de diferentes características, potencialidades e limitações ao uso agrícola.

A quase totalidade do território estadual é submetida aos efeitos da irregularidade pluviométrica e aos excessos ou à falta quase absoluta de chuvas. Em consequência, apesar do posicionamento sub-equatorial, as condicionantes climáticas referidas têm, para o espaço cearense, efeitos destacáveis sobre os demais fatores naturais. Os processos morfogenéticos são, em primazia, de natureza mecânica; a drenagem superficial é constituída por cursos d'água dotados de intermitência sazonal; os solos e as formações detríticas superficiais têm espessuras delgadas, com certa frequência de chãos pedregosos mormente nas depressões sertanejas; a possibilidade de água disponível no solo para as plantas apresenta caráter deficitário na maior parte do ano.

Dessas condições, sobressai-se a peculiaridade que melhor exprime a ecologia regional. Refere-se ao recobrimento quase generalizado das caatingas.

De um lado, a área nuclear das caatingas tem a sua configuração subordinada à semi-aridez. De outro, nota-se que, a fisionomia, o porte, a densidade e a frequência das espécies têm estreita vinculação com os solos e as disponibilidades de água.

Contribuindo para diversificar o quadro fisiográfico e ecológico do sertão, destacam-se os setores de planícies fluviais com solos aluviais e hidromórficos. Nos coletores principais da drenagem superficial e nos maiores tributários, as planícies ribeirinhas assumem larguras consideráveis à medida que o gradiente fluvial se torna pouco declivoso. É o que se observa nos médio-baixos Jaguaribe, Acaraú, Curú, Corcaú, Benabuiu, Choro, Pacoti, dentre outros. A nota característica dessas

planícies e o recobrimento vegetal com aspecto de mata ciliar onde a carnaúba e a espécie dominante.

As serras cristalinas e os planaltos sedimentares representam as outras porções territoriais de diversificação regional. O relevo, através da maior altimetria e da disposição, coloca-se como elemento diferenciador do clima.

Os compartimentos situados mais próximos do litoral, como as serras de Baturité, Meruoca, Maranguape, Machado etc, são submetidas - em suas encostas de barlavento e nas cimeiras - a chuvas mais abundantes e regulares. Os solos são dotados de boa fertilidade aparente com destaque para os podzólicos vermelho amarelos. Com isso, o revestimento vegetal primário assume condições contrastantes com o que foi assinalado para as depressões sertanejas recobertas por diferentes tipos de caatingas. Referimo-nos aos "enclaves" de malas dotadas de indivíduos de elevado porte e grande densidade. Por se tratarem de setores cujas potencialidades ecológicas são mais favoráveis à utilização agrícola, as serras têm apresentado problemas graves de conservação. Através do desmatamento indisciplinado e da adoção de técnica inadequadas, as serras vão pouco a pouco se descaracterizando em termos de sua ecologia original. Sofrem os efeitos dos processos de erosão acelerada e a tendência pode ser a de tomá-las irreversivelmente improdutivas.

Fatos análogos podem ser notados no reverso imediato úmido do planalto da Ibiapaba ou no brejo de encosta e de pe-de-serra do Araripe.

As faixas costeira e pré-litorânea, complementam o quadro natural do espaço cearense e enfatizam as diversificações das condições ambientais. O litoral é marcado pela presença de campo de dunas - móveis e/ou estacionárias - seccionadas por planícies flúvio-marinhas revestidas por manguesais. A cerca de 5-10 Km da orla marítima desenvolvem-se os baixos tabuleiros pouco entalhados pela drenagem, com coberturas arenosas espessas recobertas por vegetação secundária de medio-baixo porte.

Dessas considerações genéricas a respeito do quadro fisiográfico e ecológico do Ceará, é possível estabelecer as principais limitações ao uso agrícola ofertadas pelo ambiente. Dentre estas, a exemplo de proposições feitas por Lacerda de Melo (1966) para a Política de Programas Integrados do Nordeste, podem ser discriminados os seguintes fatos:

- grande extensão da área submetida às condições de clima semi-árido;
- pequena proporção o dispersão relativa das áreas dotadas de solos e topografia favoráveis;

- muito pequena proporção de manchas favorecidas ao mesmo tempo por condições climáticas e edáficas;
- escassez do potencial hidro-energético.

É fato indiscutível que as condições do ambiente tem estreita relação com o crescimento das atividades agro-pecuárias. No Ceará, esse crescimento tem sido continuamente subordinado ao processo de incorporação de novas terras ao sistema de produção. Desse fato deriva a expressiva redução do revestimento vegetal primário, às vezes com rupturas do equilíbrio ecológico e conseqüente aceleração erosiva. O problema de degradação ambiental assume então um caráter mais serio em função da destruição dos ecossistemas.

É lícito reconhecer que a atividade agrícola sempre traz implicações sobre o ambiente. O próprio fato de ser precedido pelo desmatamento, total ou parcial, já implica numa ruptura imediata do equilíbrio natural. Além disso, haverá a substituição da vegetação natural, normalmente variada, por plantas cultivadas através de uma ou de poucas espécies consorciadas.

Nos sistemas de utilização adotados, o homem não dispõe de máquinas nem de capitais para fazer grandes culturas. Procura então, através de processos rotineiros, produzir o suficiente para auto-consumo, com pequenos excedentes comercializáveis.

Nas depressões sertanejas, que representam as parcelas mais expressivas do território estadual, o binômio gado-algodão ainda justifica a primazia da economia tradicional. Nessas áreas são mais incisivos os efeitos proporcionados pela incerteza e irregularidade das chuvas.

Particularmente em relação ao sistema de criação extensivo, deve-se ressaltar a sua dependência também das deficiências tecnológicas da agro-pecuária. Isso implica nas constantes migrações sazonárias dos rebanhos dependentes da existência de pastagens. Nos setores dotados de maior abundância de plantas forrageiras, o uso indiscriminado das pastagens nativas, sem qualquer prática conservacionista, tem conduzido a uma diminuição progressiva **daquelas** plantas. **Compromete-se** assim a já inexpressiva produtividade pecuarista. Daí a necessidade de que se adotem práticas de proteção e de melhoramento dos pastos naturais.

Nas planícies fluviais, onde os solos aluviais têm preponderância, a atividade agrícola é das mais destacadas através das lavouras de vazantes. As maiores limitações ambientais derivam das inundações **periódicas** e da salinização.

Nas serras úmidas concentram-se lavouras permanentes ao lado da policultura de subsistência. Nos planaltos sedimentares como a Ibiapaba a topografia plana dos interflúvios não oferece maiores impedimentos à

lavouira. Estas limitações são mais de natureza edáfica face ao predomínio de latossolos distróficos, suscetíveis aos efeitos da lixiviação. Esse processo se acentua, na medida em que o desmatamento é realizado de modo indiscriminado.

Nas serras cristalinas, a par da existência de solos dotados de boa fertilidade aparente, a principal limitação é ditada pelo grau de acidentamento do relevo. As encostas com fortes declives, favorecem a incidência dos processos de erosão acelerada.

Análise da morfodinâmica do espaço cearense e a expansão da degradação ambiental

O entendimento da dinâmica ambiental constitui um requisito indispensável para o aproveitamento adequado dos recursos naturais renováveis. Sob esse ponto de vista, a identificação dos processos erosivos responsáveis pela evolução atual do ambiente assume significado.

Na concepção de Ab'Sáber (1969) a ação dos processos deve requerer uma série de condições em que se incluem os recursos técnicos, equipamentos sofisticados, análises demoradas e observação dos agentes erosivos em plena atividade: no momento da chuva, em todos os tipos de precipitações, nos períodos de cheias, durante as vazantes, no decorrer das estações diferentes e em eventuais ocasiões de incidência de processos espasmódicos. Além do que, segundo aquele autor, se incluem as investigações sobre as ações biogênicas, sobre o trabalho dos lençóis de águas superficiais, sobre as atividades das águas de infiltração, sobre as modalidades de movimentos coletivos de solos, entre outras.

É evidente que são inumeráveis as limitações que se apresentam para uma avaliação qualitativa e quantitativa dos processos erosivos, nos diferentes tipos de ambientes que compõem o quadro fisiográfico e ecológico do Ceará. É viável, tão somente, destacar algumas hipóteses sobre a atuação dos processos de erosão. Eles se subordinam essencialmente às condições climato-hidrológicas, cuja eficácia é dependente das declividades topográficas e do recobrimento vegetal.

O Estado do Ceará se insere na sua quase totalidade no domínio das depressões intermontanas e interplanálticas semi-áridas, revestidas por diferentes tipos de caatingas. (Ab'Sáber, 1970). As áreas de excessão dos ***enclaves***, sugerem condições ambientais contrastantes com o contexto nuclear das caatingas. Observa-se, por via de consequência, diferenças pronunciadas quanto à funcionalidade dos processos engendrados pelo clima e pela hidrologia de superfície.

Nas depressões sertanejas a atuação daqueles processos está na dependência da **semi**-aridez do clima, e, particularmente, da irregularidade e concentração das chuvas e das elevadas alternâncias térmicas entre os dias e as noites. A primazia da desagregação mecânica das rochas durante a prolongada estação seca, como consequência da desigual dilatação e contração dos minerais, é bem um reflexo de valores elevados das amplitudes de temperaturas diurnas. Por outro lado, as variações umidade-secura durante o ano, aliadas a uma precária capacidade de proteção à superfície por parte da vegetação caducifoliar, fortalece o desempenho do escoamento superficial derivado de chuvas torrenciais. Justifica-se então o adelgaçamento do manto de alteração das rochas, bem como a grande frequência de lajedos e de chãos pedregosos. Por tais razões, o sertão é submetido à morfogênese mecânica. Além disso, acrescenta-se o fato da rede de drenagem possuir uma capacidade de entalhe irrisória, que se reflete na ocorrência de largos setores de topografias planas. Desenvolvem-se então as rampas suavemente inclinadas em direção aos fundos de vales ou no sentido do litoral que constituem rampas funcionais em perfeita consonância com as condições ambientais atuais e sub-atuais.

Com base nesse dinamismo, justifica-se a preponderância de vastos setores de rampas suavemente inclinadas que coalescem para formar a superfície de aplainamento sertaneja, cuja conservação é explicada pelo estado atual de semi-aridez moderada.

Normalmente, uma parcela expressiva das feições morfológicas regionais tem estreita vinculação com a morfodinâmica atual. No que tange às áreas de acumulação periodicamente inundáveis, há de considerar toda uma conjuntura de fatores atuais que as condicionam. De início ressaltam-se os efeitos proporcionados pelo escoamento difuso e pelo escoamento em lençol, derivados das chuvas torrenciais. Os detritos que são removidos não excedem em massa e em calibre à competência das águas escoadas.

Caso se verifique a primazia da carga sobre a potência, há uma tendência generalizada para o espraiamento do material detrítico. Os solos mais frequentes nas áreas de acumulação inundáveis corresponde a uma associação de solonetz e planossolos, cujas características de textura e estrutura conduzem a uma drenagem interna imperfeita do perfil, contribuindo para o lento escoamento das águas em superfície. A medida que o declive é atenuado para jusante, há tendência generalizada para o acúmulo de água cuja redução das reservas fica na sujeição das elevadas taxas de evaporação. É evidente que estes setores da superfície sertaneja deveriam merecer maior atenção, de vez que, estão situados numa área em

que a maior limitação natural decorre das deficiências hídricas. Por outro lado, pelo que se depreende a partir das condições edáficas, se ofertam serias limitações às lavouras. Inegavelmente, porém, as áreas de acumulação periodicamente inundáveis têm parcelas propícias à atividade pecuarista, pelo fato de se desenvolver uma vegetação de fisionomia aberta, onde o componente herbáceo de gramíneas forrageiras possui considerável dispersão.

As demais formas de acumulação constatadas no território do Ceará, atestam, igualmente, íntimas relações com a ação atual dos processos erosivos. As feições fluviais evidenciam os traços representativos de uma hidrologia, cuja fonte de suprimento deriva da irregularidade e da deficiência das chuvas. Disso resulta - ao lado da evolução paleogeográfica - a drenagem intermitente sazonal exorreica. A capacidade de entalhe proporcionada pelos cursos d'água é insignificante, condicionando as paisagens aplainadas com amplitudes insignificantes entre os fundos de vales e o topo dos interflúvios.

As planícies fluviais denunciam evidências resultantes de uma evolução recente da paisagem. Para montante, ressalta-se o trabalho da ação hidráulica e da corrosão fluvial, traduzidos pela ocorrência de material imaturo e de grande calibre. No médio curso dos rios, o material é composto de areias grosseiras, destituídas de boa seleção em mistura com seixos quartzosos arestados. Para jusante, à medida que os rios penetram no domínio de sedimentos do Grupo Barreiras, o material fino de natureza areno-siltosa e argilosa passa a prevalecer. É a área mais típica de acumulação fluvial, onde a largura das planícies é sensivelmente ampliada. Nestas faixas aluvionares, os rios divagam lentamente através de canais meândricos. É comum a ocorrência de meandros abandonados e de pequenas lagoas semi-circulares.

Pela natureza dos sedimentos de fundo das calhas fluviais, percebe-se a estreita relação entre o atual regime dos rios e as respectivas competências. Os níveis de terraços mantidos por cascalheiros evidenciam diferenças na capacidade de mobilização de elásticos grosseiros em relação às condições atuais.

A morfodinâmica dos interflúvios sertanejos, já referida em traços gerais, tem implicações importantes para o comportamento do fluxo hidrológico. As rochas sujeitas aos efeitos de processos como a desagregação granular ou a esfoliação térmica liberam detritos rochosos. A estes, **acrescentam-se** os sedimentos finos que constituem os horizontes superficiais dos solos sertanejos. Aliando-se a pequena capacidade protetora da vegetação de caatingas aos resultados do escoamento difuso e do escoamento em lençol, deduz-se o grande aporte de sedimentos

removidos através das rampas pedimentadas que se orientam para os cursos d'água. Decorre daí o entulhamento dos fundos de vales que agrava consideravelmente as enchentes das correntes fluviais, à época das chuvas excepcionais, com graves problemas para as cidades ribeirinhas e para as lavouras de vazante.

A faixa litorânea é igualmente afetada de maneira expressiva pela atuação de processos atuais. Neste caso, as conseqüências mais importantes para a paisagem são motivadas pela dinâmica eólica e pelas variações de mares, que constituem importantes fatores de retificação do litoral. Sendo das mais significantes de ENE mobiliza-os para OSO durante a maior parte do ano, conduzindo à formação de dunas e cordões arenosos.

As áreas em que os processos de dissecação tendem a suplantar os efeitos da pedimentação funcional restringem-se a setores dotados de chuvas mais regulares. Localizam-se nas serras úmidas revestidas primariamente por florestas tropicais.

Nestas áreas, a morfogênese atual assume funcionalidade que contrasta nitidamente com o que foi verificado para as depressões sertanejas. Constituem-se em paisagem de excessão no contexto semi-árido. Se a morfogênese química impõe alguma semelhança entre aqueles setores de relevos elevados, as diferenciações litológicas e estruturais, aliadas aos padrões de drenagens por elas impostas, configuram feições dissecadas também diversificadas. Nas serras constituídas por rochas cristalinas, os relevos de topos convexos ou em formas de cristas prevalecem. A drenagem com padrão sub-dendrítico revela elevado poder de entalhe com amplitude topográfica superior a 20 m. Os vales têm forma de V em decorrência de maior capacidade energética dos cursos d'água que apresentam fortes declives em seus perfis longitudinais. O alargamento dos vales em pontos de suavização daqueles perfis contribui para a deposição dos sedimentos carreados com a conseqüente formação de alvéolos. Estas pequenas formas semicirculares são simultaneamente colmatadas por colúvios finos provenientes das encostas de declives íngremes das cristas e colinas.

Na Ibiapaba, o fraco caimento topográfico para oeste, em coadunação com o mergulho estratigráfico, condiciona uma rede de drenagem de padrão paralelo. Resulta então uma morfologia dissecada em largos interflúvios tabulares que separam os setores de planícies fluviais formadas pela drenagem conseqüente. Os pequenos cursos d'água, que tomam orientação oposta e de natureza obseqüente, justificam as irregularidades do **rebordo** escarpado da cuesta.

A par das inúmeras hipóteses e constatações apontadas a respeito da dinâmica das paisagens por variáveis climato-hidrológicas, não se pode deixar de referir que a aceleração dos processos degradacionais, tem assumido proporções relevantes. As mudanças ambientais exibem características alarmantes, com sérios prejuízos para os recursos naturais renováveis. São derivações de uma ocupação humana inadequada, que se traduzem nos processos de desertificação.

Conforme Vasconcelos Sobrinho (1978) é difícil dar uma definição precisa do termo desertificação. Isto se justifica pelas causas distintas que podem condicioná-la. Destaca que a desertificação é devida essencialmente à fragilidade dos ecossistemas das terras secas em geral, que, em decorrência da pressão excessiva exercida pelas populações humanas, perdem sua produtividade e a capacidade de recuperar-se.

Detectar a expressão do processo de desertificação ou de degradação ambiental, estaria a exigir pesquisas mais profundas, que deverão decorrer do atual Projeto de Zoneamento Agrícola do Ceará. Os resultados perseguidos devem contemplar a gama de processos físicos, biológicos e sociais que caracterizam os ecossistemas sujeitos à desertificação.

Vasconcelos Sobrinho (op. cit.) enumera algumas finalidades básicas para a organização e coordenação de programas contra a desertificação. Discrimina as seguintes:

1. Avaliar a vulnerabilidade à desertificação;
2. Prever o começo da desertificação antes que ele se inicie;
3. Vigiar o processo nas regiões que sofrem a desertificação e nas que se considere que correm perigo;
4. Avaliar os efeitos dos processos de desertificação e dos programas para combatê-los.

Os problemas que implicam na adoção de uma política conservacionista para o Ceará pressupõem algumas colocações de base.

De início, há necessidade de enfatizar as nuances oriundas do dilema entre produção e conservação da natureza. É o que constitui, em última instância, o problema capital da questão envolvendo a economia e a ecologia. Para Góes (1973) não se pode raciocinar em termos de preponderância de uma sobre a outra. Segundo ele, nem o ecologismo nem o economismo. O ecologismo manda conservar a natureza, reservando-a à função de paraíso ambiental. O economismo manda transformar o capital ecológico em consumo, acelerando o esgotamento dos recursos. Acentua então que o ponto de equilíbrio será encontrado na planificação racional, que compatibiliza os objetivos de crescimento da economia com a proteção e desenvolvimento da constelação de recursos naturais, em proveito de metas a um só tempo econômicas e ecológicas.

Incontestavelmente, e a maneira mais séria e objetiva para que se chegue a um consenso na maneira de abordar o assunto. Tem-se de convir, no entanto, que o ponto de equilíbrio a que Góes se referiu, é algo difícil de ser alcançado. É fato comum - principalmente numa área que oferece serias limitações naturais - que os setores espaciais de melhores potenciais tenham os seus recursos naturais renováveis degradados, por uma exploração agrícola predatória. Refere-se particularmente às serras úmidas e às porções de solos mais férteis das depressões sertanejas.

Algumas práticas agrícolas tem-se revelado especialmente nefastas para o conservacionismo ambiental. Tal é o caso de lavouras que conduzem a um acelerado esgotamento dos solos sem o necessário sombreamento, como a cultura cafeeira no planalto da Ibiapaba; o plantio em linhas que seguem a direção do escoamento superficial das águas; o pastoreio excessivo sem a renovação dos pastos nativos; a inexistência quase total de rotações de culturas; a coivara indiscriminada incluindo a queima dos restos orgânicos deixados pelas plantas nativas ou pelas culturas; o desmatamento nas áreas de nascentes fluviais ou em pontos de acentuada dissecação do relevo, constituem enfim, fatores de desperdício e de degradação.

Ab'Sáber (1977), tratou com muita propriedade a respeito do caráter diferencial das diretrizes para uso e preservação da natureza, a nível regional, no Brasil. Em suas considerações sobre o Nordeste seco, afirma que "os problemas de preservação da natureza, em termos de áreas de reserva e defesa ecológica, são muito mais complexos do que em qualquer região do país". Mas acrescenta que "as caatingas, por uma feliz compensação, têm um comportamento resistente em relação à degradação antrópica. Tal como foram preparadas para resistir ao processo natural das secas, elas resistem às ações antrópicas predatórias, de caráter rotineiro". É indiscutível, contudo, que as espécies da caatinga arbórea, típicas das manchas de solos bruno não cálcicos ou dos podzólicos de pés-de-serra, rareiam de modo quase irreversível dando margem à proliferação de plantas invasoras como a jurema-preta e o marmeleiro.

Os problemas ligados ao conservacionismo da natureza no território questionado assumem, conseqüentemente, proporções em que o "ponto de equilíbrio" focalizado por Góes (op. cit.) está longe de ser atingido.

Com a finalidade de melhor sistematizar as discussões, serão enfocados os aspectos oriundos dos problemas de conservação dos recursos pedológicos, hidrológicos e de vegetação.

Do ponto de vista dos recursos de solos, os problemas estão afetos à ação erosiva de ablação dos horizontes superficiais, à perda de elementos nutrientes, à compactação do solo e à salinização.

A ablação dos horizontes superficiais deriva de uma ruptura do equilíbrio morfodinâmico, motivada pelo desmatamento e pelo pronunciamento de processos como o escoamento difuso, o escoamento em lençol, a reptação e a solifluxão. Os dois primeiros têm maior incidência sobre os solos do sertão. Os dois últimos atuam nos relevos dissecados de serras com topografias acidentadas. Nas planícies fluviais, após a retirada das florestas ribeirinhas, e comum a aceleração do solapamento da base dos diques marginais afetando solos aluviais. A adoção de práticas conservacionistas, através de técnicas agrícolas adaptadas a cada tipo de ambiente, poderia contribuir para minorar ou atenuar a manifestação desses **processos**. Nas serras úmidas, o problema assume proporções mais graves, motivado pelo desmatamento em regra, sem qualquer preservação do revestimento primário.

Da perda de elementos nutrientes resulta o esgotamento dos solos. A lixiviação é o principal meio para tal. A adubação verde e o pousio poderiam possibilitar um prolongamento da capacidade produtiva dos solos afetados indistintamente pelo esgotamento.

A compactação do solo é causada pelo pisoteio do gado após o período de colheita. Duque (1949) justifica-a também através da lavoura. Segundo ele, com o tempo, os solos cultivados tornam-se mais compactos do que os solos virgens, de vegetação nativa; a razão é que, em igualdade de composição física, a vegetação nativa mais densa perfura o solo em todas as direções, de modo ininterrupto, formando canais de penetração da água. A recuperação da estrutura original é possível a partir do aumento da umidade e de revitalização da vida microbiana.

A salinização afeta principalmente os solos das planícies fluviais além de planossolos e solonéticos. A capacidade técnica de superá-la revela-se, quase sempre, anti-econômica.

A conservação dos recursos hidrológicos assume importância ponderável objetivando prevenir os efeitos provenientes de condições climáticas desfavoráveis. Os sérios problemas que afetam os recursos hídricos no Ceará são dependentes, sobretudo, dos seguintes fatores: dissecamento das fontes proporcionado pelo desmatamento nas áreas de nascentes e baixa substancial ou desaparecimento do lençol subterrâneo à jusante dos grandes reservatórios, além daqueles inerentes ao clima regional.

Os desmatamentos verificados de modo indiscriminado por todo o território configuram a sua realização, à margem de qualquer critério conservacionista. Seus efeitos são sentidos mais imensamente nas serras cristalinas de relevos dissecados. Isto pela abundância de vertentes rochosas, de solos delgados e da grande freqüência de matações recobridos

encostas semi-desnudas. Na Ibiapaba, a área primariamente revestida pela floresta tropical serrana, está sendo pouco a pouco invadida por plantas do "carrasco". Nas serras de Baturite, Meruoca, Matas, Maranguape, etc, as plantas invasoras da caatinga galgam gradativamente os níveis mais elevados. Poucas são, no momento, as espécies que testemunham as características de composição primitiva de flora. Fisionomicamente, a paisagem vegetal dos compartimentos elevados de relevo tem agora, maior semelhança com o que se verifica no sertão seco.

Nas áreas de solos férteis do sertão, nota-se a ausência quase que generalizada da caatinga arbórea densa. De mais sério considera-se que é através da inobservância total dos requisitos conservacionistas que os recursos naturais renováveis vão sendo degradados. Compromete-se irreversivelmente a capacidade do já debilitado potencial ecológico, alargando os espaços **subordinados** à desertificação antrópica.

Tricart (1977) propôs uma classificação ecodinâmica dos meios ambientes, considerando três grandes tipos de meios morfodinâmicos, com base na incidência dos processos atuais. Considerou os meios estáveis, os meios *intergrades* e os meios fortemente instáveis.

Os meios estáveis se caracterizam por uma evolução lenta. São áreas de fraca atividade do potencial erosivo. O balanço pedogênese x morfogênese favorece a pedogênese.

No Ceará, os setores espaciais que encerram tais características se situam nos tabuleiros pré-litorâneos, no reverso imediato da Ibiapaba, nas Chapadas do Apodi e Araripe e mesmo em porções das depressões sertanejas, revestidas por caatingas arbóreas.

Como diretriz de ordem conservacionista há de ser considerada a manutenção de uma cobertura vegetal, cuja densidade seja equivalente à vegetação original.

Nos meios *intergrades* a dinâmica atual caracteriza-se pelas interferências pedogênese x morfogênese. O balanço pode favorecer uma ou outra, mas sempre de maneira pouco sensível. Verificando-se predomínio da pedogênese, passa-se aos meios estáveis; quando favorece à morfogênese, passa-se aos meios instáveis. Os diversos casos formam uma série contínua na qual as rupturas são arbitrárias.

Tais características abrangem setores das depressões sertanejas, áreas menos acidentadas dos maciços sertanejos e porções da planície litorânea com dunas fixas.

Os meios fortemente instáveis têm predominância da morfogênese sobre a pedogênese. São as áreas em que a expansão dos processos de degradação tendem a assumir maiores proporções. Incluem-se nesse terceiro tipo de meio: os relevos residuais despídos de solos e de

vegetação, os vales e encostas secos, os chãos pedregosos do sertão, os campos de dunas móveis do litoral, além de setores restritos que se dispersam nos mais variados tipos de ambientes.

4. Alternativas de natureza conservacionista

Das considerações a respeito dos informes complementares sobre o quadro físico ambiental, da avaliação do potencial erosivo e da expansão da degradação da natureza, e possível discutir a respeito de alguns pressupostos básicos para uma política de caráter conservacionista.

De início, ressalta-se que a diversificação do ambiente natural cearense assume proporções de relevo. Cada ecossistema ou geossistema resulta de uma coordenação da vida e meio juntos como um sistema derivado de interações - dos organismos vivos entre si e destes com o meio físico.

Por outro lado, cada um desses setores espaciais e dotado de potencialidades e limitações próprias. Os planos de manejo deverão assim respeitar as peculiaridades de cada ecossistema com base num planejamento articulado, multidisciplinar, como requisitos capazes de deter a expansão dos processos de degradação da natureza. Através do Zoneamento Agrícola de culturas adaptadas às condições fisiográficas e ecológicas do Ceará, persegue-se a um só tempo objetivos econômico-sociais e ecológicos. Há de considerar, igualmente, que certas porções espaciais estarão a merecer uma preservação rigorosa e permanente sob pena de comprometer irreversivelmente a qualidade ambiental.

Nessa ordem de idéias propõem-se alternativas que se adequem à conservação da natureza:

- A planície litorânea com dunas móveis e fixas, e as planícies flúvio-marinhas revestidas por mangues devem ser preservadas rigorosa e permanentemente, em função de sua instabilidade (área de dunas) e importância florística e faunística (mangues). São áreas que, de resto, podem viabilizar a atividade turística e fortalecer a função de estâncias balneárias em inúmeras cidades do litoral. Essa perspectiva se amplia na medida em que, tanto nas dunas como nas planícies flúvio-marinhas recobertas por mangues, as limitações à agricultura são mais agudas;

- As porções mais acidentadas dos relevos serranos com encostas, cujos declives ultrapassem a 35-40%, devem ter também preservação permanente. Trata-se do modo mais eficaz para deter ou atenuar a aceleração da degradação dos recursos naturais renováveis, em serras como as de Baturite, Meruoca-Rosário, Matas, Machado, Pereiro, São Pedro, Maranguape, entre outras de menor expressão;

- Fiscalização de novas devastações das matas de serras úmidas, orientando o uso agrícola dos solos, através de técnicas condizentes com a conservação de natureza;

- Limitar o uso de áreas desmatadas nas serras cristalinas ou nos planaltos sedimentares, viabilizando, em parte a reconstituição do revestimento natural;

- Melhoramento das pastagens nativas das depressões sertanejas, através da introdução de plantas forrageiras dotadas de valor nutritivo e adaptadas às condições geo-ecológicas do sertão. Com o enriquecimento dessas pastagens há viabilidade para o pastoreio rotacional;

- Preservação da vegetação ciliar dos diques marginais dos rios, de modo a deter ou minimizar os efeitos das cheias fluviais derivadas de chuvas excepcionais. Nessas ocasiões, compromete-se o rendimento das lavouras de vazante e agravam-se os problemas de inundações em cidades ribeirinhas situadas nos baixos terraços dos rios - Sobral, Iguatú, Aracati, Itaiçaba, etc;

- Irrigação de solos das planícies fluviais, através de métodos capazes de conduzir ao uso racional dos recursos hídricos, conjugado a sistemas de drenagem e de manejo que evitem a salinização e perda de solos dotados de boa potencialidade agrícola;

- Selecionar áreas dotadas de solos agricultáveis do sertão, para o desempenho de atividades agrícolas e pecuárias de pequeno e médio portes, com o emprego de técnicas simples capazes de empregar mais mão de obra, evitando as conseqüências do êxodo rural;

- Desenvolver a adubação orgânica, através de técnicas adaptadas ao ambiente semi-árido, contribuindo para a melhoria das condições físicas e químicas dos solos e atenuando os efeitos da evapotranspiração;

- Mapeamento dos ambientes homogêneos, a partir da consideração integrada de todos os componentes naturais. Com base nesse requisito, adquire-se os elementos inerentes a um reconhecimento real a respeito das potencialidades ecológicas e das limitações ao uso ofertadas por cada setor espacial delimitado;

- Prática de uma agricultura ecológica, capaz de substituir a agricultura itinerante;

- Fiscalização rigorosa da agricultura que envolve o uso excessivo de adubos químicos. Conforme Feitosa (1982) o "uso excessivo de agrotóxicos vem provocando efeitos perniciosos no ambiente, inclusive com a morte de trabalhadores causada pela manipulação descuidada dos venenos agrícolas, que são tóxicos para o homem e os animais, como também para a micro-fauna do solo. Os resíduos venenosos são carregados para os cursos d'água, se acumulando nos açudes onde

provocam a morte de peixes, como é o caso de açudes nos Inhamuns e em Quixeramobim". Alerta ainda que "com os venenos agrícolas empregados em culturas como as do café, do cajueiro, do feijão, do milho e das hortaliças, sem o devido controle, além de oferecer um perigo à saúde humana e animal, desequilibra a população de insetos úteis à agricultura, por serem predadores das pragas que atacam as plantas cultivadas";

- Adotar medidas preventivas contra os desmatamentos indisciplinados, que contribuem de modo inexorável para a queima e retirada da matéria orgânica dos horizontes superficiais dos solos; para o trânsito acelerado dos componentes mineralógicos; para os efeitos predatórios das enxurradas e do escoamento difuso; para a ocorrência de processo como a reptação e a solifluxão (derretidos); para a diminuição gradativa das colheitas com sérios prejuízos, enfim, para a economia rural e todas as conseqüências sociais decorrentes - empobrecimento do agricultor, êxodo rural, "inchação" dos núcleos urbanos de médio e grande portes;

- Incentivar a criação de reservas ecológicas em pontos criteriosamente selecionados, capazes de defender a flora e a fauna contra os efeitos da ocupação humana inadequada. É inquestionável que a expansão do processo de degradação ambiental - tanto nas depressões sertanejas com **caatingas** de diferentes fisionomia e flora, como nos níveis elevados e no litoral - se efetua sobretudo por **influência** antrópica;

- Promover e incentivar a expansão das lavouras xerófilas, resistentes às deficiências hídricas e prestando-se em alguns casos para o reflorestamento. Segundo Duque (1964), as plantas xerófilas resistem à escassez de água, defendendo-se da deficiência hídrica, e, assim, suportando a seca. Têm como vantagens o fato de não requererem irrigação artificial e de algumas delas serem arbóreas superiores, adequadas ao reflorestamento. Algumas espécies têm, além disso, e a vantagem de apresentar elevado significado econômico. Discrimina como plantas plenamente adaptadas ao **quadro** ecológico cearense as seguintes: algodão mocó, carnaubeira, oiticica, cajueiro, goiabeira, palma, faveleira, algobora, umbuzeiro, dentre outras;

- Diagnosticar, através de estudos aprofundados, as possibilidades dos recursos hídricos atuais, como meio indispensável para ampliá-los, conservá-los e melhor utilizá-los;

- Implementar a expansão da política de açudagem em função da larga primazia de terrenos impermeáveis e da pequena exequibilidade de recursos hidrogeológicos. A açudagem no Ceará tem contribuído decisivamente para ampliar o volume de água armazenada. As

possibilidades decorrentes de uma densa rede hidrográfica com cursos d'água ainda não barrados favorecem a adoção daquela prática.

Considerações Finais

O alerta para a expansão do processo de degradação ambiental representou a preocupação fundamental do presente trabalho. A concretização de metas conservacionistas estará na dependência da orientação e educação do homem, bem como da adoção de medidas de âmbito oficial.

Pesquisas multidisciplinares futuras, deverão ser empreendidas no sentido de proporcionar às populações meios que conduzem a uma maior resistência às limitações naturais. A vulnerabilidade da economia rural do Ceará reside, em grande parte, na falta de uma tecnologia adaptada ao seu ambiente. Para que se atinjam resultados profícuos e permanentes no planejamento integrado das zonas rurais, dois aspectos deverão merecer a devida atenção: primeiramente, uma base espacial seletiva que se apoie em um zoneamento ambiental, definindo-se suas potencialidades e limitações; em segundo lugar, a utilização de técnicas de manejo adequadas a cada setor espacial e consubstanciadas em práticas conservacionistas.

Bibliografia

- AB'SABER, A.N. -Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do Nordeste brasileiro. *Geomorfologia* (19), IGEOG-USP, São Paulo, 1969.
- Províncias geológicas e domínios morfoclimáticos do Brasil. *Geomorfologia* (20), IGEOG-USP, São Paulo, 1970.
- O caráter diferencial das diretrizes para uso e preservação da natureza, a nível regional rio Brasil-II. *Geog. e Plan.* (30), IGEOG-USP, São Paulo, 1977.
- DUQUE, J. G. - *Solo e água no polígono das secas*. DNOCS, bol. (148), Fortaleza, 1949.
- Agricultura, in *Diagnóstico Sócio-Econômico do Ceará. I* Vol. Imp. Univ., Fortaleza, 1964.
- FEITOSA, J. C. - *Desterrando*. Art. publ. no Jornal O Povo, Fortaleza, 1982.
- GÓES, W. - Recursos Naturais: uma política para o Brasil. *Geog. e Plan.* (9), IGEOG-USP, São Paulo, 1973.
- MELO, Mário L. -Política de programas integrados em áreas do Nordeste. Conferência pronunciada no "Seminário sobre Pólos de Desenvolvimento", Recife, 1966.

- SOUZA, M. J. N. - Geomorfologia do Vale do Choro (Cc). *Série Teses e Monografias* (17), São Paulo, 1975.
- *Geomorfologia e condições ambientais dos vales do Acaraú-Coreaú* (Cc). **Ed.** do Autor, São Paulo, 1981.
 - et alii - Compartimentação topográfica do Ceará. *Ciênc. Agron.* (9), Fortaleza, 1979.
- TRICART, J. -*La Terre, planète vivante*. P.U.F., Paris, 1972.
- Ecodinâmica*, FIBGE - SUPRHN, Rio de Janeiro, 1977.
- VASCONCELOS Sobrinho, J. - Metodologia para identificação de processos de desertificação. **Encontro** dos órg. de pres. e **contr.** ambiental do Nordeste, Recife, 1978.