

Solo/Crosas

CORRESPONDÊNCIA E INTERCAMBIO —

Instituto de Geografia — USP  
Cidade Universitária — Edifício de  
Geografia e História  
Caixa Postal, 20.715  
05508 - São Paulo, SP

INSTITUTO DE GEOGRAFIA E HISTÓRIA  
data \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
cod ML 500022

INSTITUTO DE GEOGRAFIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
EDIFÍCIO DE GEOGRAFIA E HISTÓRIA  
CIDADE UNIVERSITÁRIA "ARMANDO DE SALLES OLIVEIRA"  
Caixa Postal N.º 20.715  
05508 — SÃO PAULO  
(Capital)

Composto e Impresso na  
NOVALUNAR - GRÁF. E EDITORA LTDA.  
Rua Cardinal Arcoverde, 814 - Tel.: 853-3549 - SP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO INSTITUTO DE GEOGRAFIA

53 GEOMORFOLOGIA

São Paulo, 1977

PROBLEMATICA DA DESERTIFICAÇÃO E DA  
SAVANIZAÇÃO NO BRASIL INTERTROPICAL.

Aziz Nacib Ab'Sáber

A documentação disponível, para um relato minucioso sobre as feições de desertificação no Brasil, ainda é muito limitada. Tanto no que se refere a processos de desertificação antrópica, como sobretudo no que diz respeito a possíveis ampliações da semi-aridês, através variações climáticas recentes e quase que imperceptíveis, pairam sérias dúvidas e justificadas restrições.

No presente relato, entenderemos como processos parciais de desertificação, todos aqueles fatos pontuais ou areolares, suficientemente radicais para criar degradações irreversíveis da paisagem e dos tecidos ecológicos naturais. Nêsse sentido, o território brasileiro, em seu conjunto, exhibe um dos mais impressionantes quadros de modificações ecológicas sutis — às vezes irreversíveis — incidindo sobre quase todos os seus grandes domínios paisagísticos.

Do ponto-de-vista climático, o território brasileiro constitui-se numa das grandes áreas úmidas do mundo: 90% do universo paisagístico do país está condicionado a climas chuvosos tropicais e subtropicais, com precipitações médias anuais, sempre superiores a 1000 mm. No interior do espaço

ACERVO DOCUMENTAL DO SEMI-ÁRIDO  
Projeto — Delimitação e Regionalização  
do Brasil Semi-Árido: Estudos Básicos  
para Valorização Regional.

ESTADO DO BRASIL

geográfico restante — os 10% correspondentes ao Nordeste interior — ocorrem climas semi-áridos subequatoriais e tropicais de excessão, com precipitações variando entre 280 e 700 mm em média, contrapondo-se a temperaturas médias anuais muito altas, da ordem de 25-26.º. Não fossem os altos níveis térmicos a que estão sujeitas as terras nordestinas, o quantum de precipitações seria suficiente para caracterizar uma situação de climas tropicais sub-úmidos ou quando muito semi-áridos moderados. Entretanto, trata-se de legítimos ambientes semi-áridos, com fortes deficiências hídricas sasonárias nos rios e nos solos, e, dramáticas irregularidades de precipitações ao longo do espaço e do tempo. Note-se, por outro lado, que muito embora reduzida em relação ao conjunto do território brasileiro, esta região quente e semi-árida estende-se por um espaço superior a 750.000 km, em sua porção nuclear. Tal fato equivale a dizer que ela é superior a três vezes ao espaço geográfico do Estado de São Paulo, o que nos dá uma idéia de sua ordem de grandeza espacial.

Nossa área semi-árida — o domínio das caatingas — tem sido concebida como uma região semi-árida de longa permanência e prolongada adaptação de seus componentes fitogeográficos aos ambientes secos. Isso equivale a dizer — ao contrário do que nós mesmos julgávamos de início (Ab' Sáber, 1956) — que o Nordeste sêco teve condições semi-áridas, mais fortes ou mais fracas, por um demorado espaço de tempo dentro do Quaternário. No entanto, três séculos de atividades agrárias rústicas, centradas no pastoreio extensivo, e, algumas décadas de ações deliberadas de intervenção antrópica, com acentuado crescimento demográfico paralelo, terminaram por acrescentar feições de degradação pontuais, de fácil reconhecimento nas paisagens sertanejas, sob a forma de ulcerações dos tecidos ecológicos

regionais. Ainda uma vez, sem que tenham ocorrido mudanças climáticas recentes, processaram-se efetivos quadros locais ou subregionais de desertificação antrópica. Para eles voltaremos nossas vistas.

A rigor, entre nós, as áreas úmidas e as faixas de transição entre as regiões úmidas e as regiões secas do Nordeste, sofreram mais processos de degradação ambiental e "savanização", em sentido abrangente, do que a própria área nuclear das resistentes caatingas — ecológicamente, resistentes caatingas.

Por todas essas razões, não basta efetuar observações sobre processos de desertificação, tendo apenas como área — laboratório o Nordeste sêco. Do Maranhão e Sudeste da Amazônia, até ao Rio Grande do Sul, podem ser encontrados pontos — e, até mesmo, pequenas áreas — de ocorrência de fácies de desertificação antrópica, direta ou indiretamente ativados por ações antrópicas predatórias. Torna-se, pois, obrigatório, sondar o comportamento dos diferentes padrões de paisagem e tecidos ecológicos — pertencentes aos próprios domínios morfoclimáticos e fitogeográficos mais úmidos do país — para se entender os diferentes esquemas de degradação ambiental e a verdadeira "desertificação" antrópica. Nas áreas úmidas não existem perigos extensivos de desertificações, e nem tão pouco ocorrem ameaças de modificações das condições climáticas gerais. No entanto, de há muito, já se vem notando, devido a exploração econômica mal orientada, perigosíssimos quadros de degradação de paisagem e solos, incluindo modificações na ecofisiologia dos espaços naturais e sutis modificações hidrológicas areolares. Para não falar, nos sérios casos de lesionamento locais e subregionais das paisagens morfológicas e da epiderme das terras.

Na margem sul da Amazônia, na área das primeiras faixas florestais de matas pré-amazônicas e amazônicas — tem sido observado uma fragilidade particular dos ecossistemas equatoriais úmidos brasileiros. Eliminadas as florestas por grandes espaços, tem origem um quadro lamentável de matas secundárias, dominado por *cecrópias* (embaúbas). Numa segunda fase de agressão, quando se fazem desmatamentos por grandes espaços, com eliminação de florestas e matas secundárias (e tentativa de formação de pastos extensivos e monótonos), tem sido criados lamentáveis distúrbios ecológicos, através mudanças irreversíveis no suporte geológico. Daí, porque, não se deve permitir grandes desmatamentos e sobretudo efetuar a coalescência de pastagens nessa área sujeita a um tipo incontrolável de "savanização".

**Degradação dos tecidos ecológicos e pontos de desertificação no interior do Nordeste sêco.** — Entre todos os domínios paisagísticos inter e subtropicais do Brasil, o único a apresentar paisagens e ecologias peculiares às regiões semi-áridas quentes, é o Nordeste sêco. Nesta área, conhecida pelo sugestivo nome de região ou domínio das *caatingas* (matas esbranquiçadas, em língua tupi-guaraní), ocorrem depressões interplanálticas quentes e secas, mal servidas por chuvas tropicais. As precipitações regionais são relativamente escassas e muito irregulares no espaço, e, sobretudo, no tempo, comportando variações imprevisíveis de ano para ano.

A incidência de anos secos, parciais ou totais, a curto intervalo de tempo, e sem periodicidade regular, levou os primeiros observadores do espaço climático e ecológico regional, a designar o conjunto espacial da área, sob o sugestivo nome de "Polígono das Secas". Na realidade, o setor semi-árido brasileiro é um dos diversos polígonos paisagísticos e

ecológicos do Brasil, segundo o modelo espacial das áreas nucleares (ou "core" áreas), conforme proposição feita por Ab' Sáber, desde há muitos anos. Esse núcleo de terras sujeitas a um clima subequatorial e tropical semi-árido, é revestido por matas ralas, caducifólias, muito resistentes, adaptadas a um ambiente quente e sêco, e dotado de fortes deficiências hídricas. Condicionado a um magro ritmo pluvial, descontínuo no espaço e no tempo, a região possui uma drenagem intermitente estacional, assim como, solos típicos de regiões secas (*vertissolos*). No entanto, todas as suas bacias de drenagens, autóctones, são organizadas de tal modo que atingem sempre o mar. Trata-se de um dos raros casos de grandes áreas secas do mundo dotadas de drenagens abertas para o mar, ou sejam, drenagens *exorreicas* intermitentes. Disso decorre, uma limitação, altamente desejável, no que diz respeito à salinização dos solos. Efetivamente, o Nordeste sêco se comporta como uma das áreas secas menos salinizadas do mundo, razão pela qual possui dimensões relativas, para atividades agrárias, e, para suportar um "stock" humano, de razoáveis proporções demográficas.

A despeito da rusticidade das condições semi-áridas predominantes, não há como reconhecer no conjunto das depressões interplanálticas quentes e secas do Nordeste, aquele conjunto de condições peculiares aos desertos áridos, propriamente ditos. As precipitações médias recebidas pela região giram, no conjunto, em torno de 400 a 600 mm anuais, fato que seria considerado, em outras faixas térmicas do globo, como pertencentes ao sub-úmido, não fosse a descompensação do balanço hídrico relacionado aos elevados índices térmicos regionais, que se situam entre os mais quentes da terra (25 a 27° de temperaturas médias anuais). As fortes deficiências hídricas sasonárias fazem com que o período úmido seja de tipo sub-úmido, e, que o período sêco seja

quase totalmente árido, implicando no corte da correnteza dos rios regionais, numa decomposição química bastante fraca, e, no aprofundamento dos lençóis d'água subterrâneos superficiais, por um período de cinco a sete meses, cada ano. Somando-se a isso, o caráter período estacional das drenagens, obtém-se uma conjuntura paisagística, e sobretudo, uma "fisiologia" de paisagem, típica de regiões semi-áridas ou sub-desérticas.

Entretanto, no interior da área nuclear do domínio das caatingas ocorrem pontos, pequenas áreas e agrupamento-de-pontos, filiados a processos locais de desertificação. Ainda que não possam ser mapeados em termos de uma cartografia de pequena escala, podem ser reconhecidos como modelos locais, na categoria de verdadeiros *geotopos* áridos. Em sua gênese, muito variável, tais pontos de desertificação, incluem fatos ligados a uma predisposição da estrutura geo-ecológica, na maior parte das vezes acentuados por ações antrópicas diretas ou indiretas. Nesse sentido, os principais casos são os que se seguem:

1. "Altos pelados". Interflúvios, desnudos de razas colinas sertanejas, sujeitas a fortes dessoalagens, com remoção de mais de 80% da biomassa das caatingas, e redistribuição de fragmentos de quartzo sobre o chão da paisagem. Os "altos" são desnudos, devido o acentuado grau de remoção da cobertura vegetal primária da região: daí a designação popular de "altos pelados". Em alguns dos "altos pelados", mais típicos, predominam condições geológicas especiais, tal como faixas de filitos sujeitos a um intemperismo químico e a uma pedogênese de escala "0" (zero). Os fragmentos liberados dos diques de quartzo, que cortam os xistos argilosos, são esparramados nos altos e encostas das colinas, devido a ação da gravidade, das enxurradas estivais, e, pela

ausência de cobertura vegetal contínua. O pastoreio de pequenos animais (cabritos) — como acontece em muitas outras áreas semi-áridas — contribuiu para acentuar a desertificação local, nas áreas de "alto pelados". Principais áreas de ocorrência: alto Jaguaribe (fronteira do Ceará com a Paraíba), vale do Vaza Barris (região de Canudos, Bendegó-Umburanas, no norte da Bahia). Espaços abrangidos: de alguns quilômetros a algumas dezenas de quilômetros quadrados de área.

2. "Salões". Planícies aluviais, de baixos vales, em áreas onde a semi-aridez chega até à costa (como é exemplo típico o litoral norte do Rio Grande do Norte). Zonas de forte insidência de salinização local em áreas de planícies de fundo de estuários colmatados. Áreas de várzeas salinas, onde os teores relativamente altos de sais impediram completamente a penetração das caatingas e dos carnaubais-galerias, favorecendo apenas a instalação de vegetação rasteira halófila. Ações antrópicas diversas têm acentuado o caráter árido local de tais paisagens, reconhecidas como "salões", e, eventualmente, sob a sugestiva designação de "barro branco". Principais áreas de ocorrência: várzeas do Baixo Mossoró e Baixo Apodí, próximo ao mar, na região onde se instalaram as salinas do Rio Grande do Norte (área de Grossos e Areia Branca). Espaços abrangidos: algumas centenas de metros até alguns quilômetros quadrados de área, em manchas descontínuas.

3. Vales e encostas secas. Setores locais de caatingas esparsas em vales mal servidos por umidades, ou encostas de escarpas ou serras situadas a sotavento. Setores de relevos de cuestas com chão pedregoso e baixo nível de alteração de rochas. Enclaves de caatingas no meio de áreas de cerrados, em encostas paisagisticamente muito degradadas.

Áreas de ocorrência: centro-sul do Piauí, sudeste da escarpa do Ibiapaba, cuesta do Apodí. Espaços abrangidos: áreas de alguns quilômetros a dezenas de quilômetros quadrados.

4. Lajedos, mares de pedra, patamares de inselbergs, inselbergs e campos de inselbergs. Pequenas áreas com aridês rochosa definida, sublinhadas por degradações do entorno, em função de ações antrópicas predatórias. Sertões de Paulo Afonso, Milagres, Quixadá, Patos e Arcoverde. Áreas de centenas de metros até quilômetros quadrados, popularmente denominadas "lajeiros", lajedos ou "pedrejeiros".

5. Áreas de paleo-dunas quaternárias — Campo de dunas de Xique-Xique. Velhas dunas relacionadas com processos eólicos restritos, no médio vale do São Francisco (região de Xique-Xique). Embrião de campo de dunas, fixadas recentemente pela vegetação, e sujeitas a uma espécie de re-desertificação por ações antrópicas. Acentuação do facies desertico pela ação predatória do gado de pequeno porte e pela ação de travessia (gado, vaqueiros e retirantes). As areias inconsolidadas desse velho campo de dunas quaternárias são susceptíveis de fácil remobilização, por influências diretas ou indiretas do homem. As dunas de Xique-Xique constituem um documento importante de um episódio paleoclimático moderno, criador de manchas de aridês mais acentuadas do que aquela hoje existente nos sertões secos semi-áridos. Daí, porque, deveriam ser resguardadas, como amostra e documento de uma paisagem do passado recente da região nordestina interior. Dezenas de quilômetros de extensão, com facilidades de mapeamento em diversas escalas. Em Sergipe, nas encostas da Serra de Itabaiana, ocorrem pequenas dunas interiores, com areias inconsolidadas, também muito susceptíveis de degradação por ações antrópicas, mensuráveis nas escalas métricas e decamétricas. Tal

como as de Xique-Xique constituem casos de estudos, para avaliação de condições paleoclimáticas mais secas do que as atuais.

6. Áreas de topografias ruiformes e cornijas rochosas desnudas, com aridês rochosa característica. Topografias ruiformes, às vezes espetaculares, como é o caso das "Sete Cidades de Piracuruca", no nordeste do Piauí, e dos afloramentos rochosos talhados em arenitos, relacionados à formação Cabeças (devoniano médio), situadas à frente ou na base de morros testemunhos e escarpas estruturais, mantidas por arenitos. Áreas de alguns quilômetros quadrados até algumas centenas de metros de extensão. Casos de aridês rochosa com pouco ou nenhuma interferência antrópica.

7. Áreas de revolvimento anômalo da estrutura superficial da paisagem. Colinas sertanejas, superficialmente degradadas, com exposição de cabeços rochosos sub-superficiais e remoção parcial dos solos razos. Pequenas extensões de terras, transformadas em um tipo regional de "bad-lands", estabelecidas em faixas de ectinita-xistos, no interior das depressões interplanáltica regionais. Solos revolvidos por um manejo inadequado em áreas predispostas a uma forte erodibilidade da arquitetura superficial na paisagem. Facies particular de terras retalhadas — um bad land nordestino — não relacionado com ravinamentos de tipo tradicional. Protótipo localizado nos arredores de Sertânia (Pernambuco), com algumas centenas de metros até quilômetros quadrados de área.

8. Malhadas ou chão pedregosos. Diferentes tipos de chão pedregosos, oriundos da liberação de fragmentos de quartzo a partir de cabeços de diques ou veios, ou a partir

da desagregação de antigos cascalheiros de as mais diferentes origens. A expressão *malhada*, utilizada na Bahia para designar as manchas de maior pedregosidade das colinas sertanejas, tem um valor descritivo e pragmático. Procura indicar, a um tempo, o caráter pontilhado das ocorrências de fragmentos ou seixos esparsos, assim como, a sua condição de área imprestável para atividades agrárias tradicionais. Até certo ponto-de-vista, a região dos "altos pelados", do extremo norte da Bahia (área de Umburanas-Bendegó), poderia ser considerada o maior setor de ocorrência de "malhadas", já que ali, elas atingem algumas dezenas de quilômetros quadrados de área. Existem, entretanto, numerosos casos de malhadas no Ceará, em Pernambuco e Paraíba.

✕ 9. **Áreas degradadas por raspagem ou empréstimos de terra.** Faixas de forte degradação local de horizontes superficiais do solos, que favorecem a expansão e concentração linear das cactáceas, à margem dos caminhos e rodovias, em alguns tipos de caatingas. Trata-se de uma espécie de degradação linear, predominantemente viária, relacionada com a raspagem de solos e os empréstimos de terra para construção de aterros e barragens. É muito significativa a rapidez com que as cactáceas invadem preferencialmente estas faixas de lesão dos solos das caatingas. ✕

**Feições de desertificação antrópica do domínio dos cerrados:** Os conhecimentos sobre processos de desertificação pontuais ou areolares no interior do domínio morfoclimático e fitogeográfico dos cerrados são muito escassos e controversos. Em nosso modo de entender, salvo os casos de pontos de lesão de paisagens por efeito de exploração mineral, as facies de desertificação antrópica são praticamente nulas no domínio dos cerrados. A grande resistência e o alto grau de adaptação da vegetação regional às condições

ecológicas tem possibilitado uma reversão habitual da flora, após desmatamentos para pastagens e eventuais culturas. Não sabemos, é certo, o que poderá acontecer com aquelas áreas atualmente ocupadas pela silvicultura extensiva ou pela rizicultura em expansão. A experiência geral, digna do maior crédito, é a de que há retorno de cerrados onde houve cerrados desmatados, assim como, onde ocorrem pastos sujos, em abandono. Nesse sentido, pensamos que os cerrados se comportam como a vegetação mais resistente e naturalmente reconstrutível do país, sobretudo no que diz respeito à sua área nuclear de ocorrência. O reconhecimento dessa preliminar não implica em dizer que o planejamento regional da área possa partir apenas de uma premissa tão genérica. Pelo contrário, a região dos cerrados é susceptível a todos os outros tipos de degradação e lesão de paisagens conhecidos nas regiões tropicais úmidas do Brasil.

Nosso conhecimento de campo, na área dos cerrados, permite-nos citar alguns poucos casos de pontos de desertificação e savanização local ou sub-regional restritas, no interior desse resistente e arcaico domínio ecológico.

1. **Morrotes semi-desnudos de vegetação, com chão pedregoso oriundos de re-distribuição de seixos de antigas cascalheiras desagregadas.** Áreas de cerradinhos "esparcos" e descontínuos, oriundos da própria degradação dos tecidos ecológicos, em nível local (áreas de chapadões dissecados entre Anápolis e Brasília). Ocorrências em faixas pequenas de algumas centenas até quilômetros de extensão.

2. **Cerrados ralos e campestres, situados em interflúvios mantidos por espessas crôstas de laterita.** Locais sujeitos a limitações ecológicas primárias, devido a presença de

velhas crostas de lateritas. Em alguns setores, após uma espécie de "deslaterização" natural recente, o manejo inadequado de pastagens re-acentua a degradação dos cerrados (tal como acontece nos chapadões de tópo plano, mantidos por grossas crôstas de laterita, na região de Anápolis).

3. **Paleo-inselbergs**, vinculados ao pediplano cuiabano, atualmente dotados de chão pedregoso grosseiro, sob a forma de cabeços rochosos e lascas de rochas quartzíticas, e vegetação de cerrados degradados.

4. **Campestres inférteis**, sob a forma de campos limpos tipo "savana", existentes no reverso das altas cuevas do Sudoeste de Goiás (área dos altiplanos de Rio Verde e Jataí, no Sudoeste de Goiás).

5. **Campestres dos altos chapadões quartzíticos** e de encostas de cristas, com ou sem aplainações de cimeira, no centro-sul de Goiás (e arredores de Brasília).

6. **Cerrados ralos** das altas encostas sub-úmidas da Chapada do Araripe, em áreas de cabeceiras intermitentes de drenagem.

7. **Pequenas áreas de cerrados** naturalmente degradados, dos baixos chapadões cuestiformes do Centro do Piauí, dotados de chão pedregoso.

8. **Manchas de cerrados** com chão pedregoso — incluindo seixos retrabalhados — dos remanescentes do pediplano cuiabano, no Oeste Matogrossense (a noroeste de Cuiabá).

A despeito dessas ocorrências de pontos e manchas de degradação dos tecidos ecológicos das áreas de cerrados, não se pode avaliar a idéia de que toda a faixa de formações abertas, que se inicia na área de caatingas e se estende para sudoeste até ao domínio dos cerrados, esteja sofrendo de processos generalizados de "desertificação". Além do evidente exagero que fomentou tal idéia, existe um defeito de visualização, relacionado à falta de consideração do caráter sazonal da vida vegetal do domínio dos cerrados. Há uma época em que as caatingas estão no "verde"; com muito mais razão — ainda que por processos de fisiologia vegetal diversos — os cerrados têm o seu próprio período de enverdecimento generalizado. A idéia de um domínio do cerrado em processo generalizado de desertificação — em prologoamento à semi-aridez das caatingas — é um esforço de generalização inconsistente.

#### **Lesionamentos e ravinamentos selvagens no domínio dos morros. —**

No domínio dos "mares de morros" e paisagens correlacionadas, do Sudeste e Centro-Sul do país, registraram-se os maiores problemas de erosão dos solos e lesionamento da paisagem de todo o Brasil.

Muitos fatos respondem por esta fragilidade do suporte geocológico regional: o caráter rugoso e mamelonizado da topografia dos morros, a profunda e quase universal decomposição das rochas cristalinas (granitos, gnaisses, xistos), e, sobretudo, a existência de uma cobertura vegetal primária, densa e contínua.

Um tal quadro paisagístico, sujeito a uma evolução integrada complexa, comportou sempre um paradoxo: tratava de um quadro natural típico de biostasia, e, entretanto, permanentemente sujeito às ameaças de uma resistasia antrópica. Mais do que qualquer outro domínio morfoclimático e fitogeográfico, esta foi a área menos resistente às ações antrópicas predatórias, imediatistas e pouco racionais.

Removida a cobertura vegetal de grandes setores dos morros, a partir sobretudo da introdução da cafeicultura, que aí se iniciou por volta de 1800-1830, quebrou-se a funcionalidade do eco-sistema regional, em numerosos pontos e subáreas. Inicialmente o café foi uma cultura eminentemente de vertentes de morros. O sistema inadequado de plantar os cafeeiros de baixo a alto, nas encostas arredondadas dos morros, através fileiras sucessivas, separadas entre si por carreadores para facilitar o trabalho dos muars de serviço — modo tradicional de transportar os grãos colhidos — facilitou ao máximo a ação das águas pluviais, ao longo das vertentes.

De certa forma, criou-se nas vertentes dos morros uma rede de sulcos suficiente para concentrar diferencialmente os lençóis d'água pluviais. Com a progressiva decadência dos cafezais de morros, num intervalo de tempo de 50 a 80 anos, após o início das culturas, processaram-se numerosos ravinamentos nas ruas internas dos cafezais. Ainda que percentualmente a grande maioria dos sulcos fosse de tipo contido, em um ou outro caso, de espaço a espaço, foram estabelecidas ravinas profundas e lesionantes. Nem todas as rochas decompostas que constituíam os morros, e nem todas as estruturas superficiais de paisagens, apresentaram condições similares para o desenvolvimento de ravinas ativas.

As grandes boçorocas existentes nos arredores de Vassouras e Barra Mansa, no Estado do Rio de Janeiro, são testemunhas dessa ação exageradamente ativas dos lençóis d'água concentrados.

✕ Considerações finais. — A verdadeira degradação da natureza tropical é de difícil avaliação direta. Ela não pode ser medida apenas pelos casos locais de lesionamentos ou desfigurações berrantes. Pelo contrário, os mais sérios processos de degradação das condições naturais, via de regra, são bastante camuflados e sutis. Considera-se uma violação efetiva das condições naturais, por ações antrópicas, aquela que resulta em uma rápida e irreversível modificação dos tecidos ecológicos, a nível regional.

No Brasil, um pouco por toda a parte — ainda que extremamente ameaçadas pela intervenção humana — sobreexistem paisagens naturais remanescentes, suficientes para que se possa avaliar o grau e a intensidade das modificações fisiográficas e ecológicas sofridas pelas grandes áreas extensivamente devastadas. Temos padrões de medida para avaliar, razoavelmente, o teor das modificações introduzidas pelas ações antrópicas não racionais.

No cinturão intertropical do globo, todos os processos de degradação que ultrapassam o limiar da irreversibilidade, podem ser considerados violentos e irracionais. E, todos eles, iniciam-se por desmantamentos extensivos, debaixo de modelos geométricos e predatórios.

Em todos os casos, as degradações mais graves são exatamente aquelas que atingem à própria funcionalidade dos ecossistemas regionais, determinando processos de aguda



desintegração das condições ecológicas: erosão laminar excessiva, desperenização dos mananciais, eliminação dos horizontes superficiais dos solos, dessoalagens, ravinamentos, e, por fim retalhamentos de terras.

No Sul da Amazônia, na faixa de contacto entre a *Hyloea* e as matas pré-amazônicas — sem qualquer sinal de violência ou lesionamento vizível — tem ocorrido uma efetiva desperenização dos mananciais e uma savanização, até o nível do irreversível. Nêsse sentido, ali, muito mais do que em setores do domínio dos cerrados, grandes áreas tem sido “violentadas” em sua eco-fisiologia (a partir de uns quinze quilômetros ao norte de Imperatriz, tendo por eixo a Belém-Brasília).

Por todas essas razões, os esforços de planejamento regional, a nível do real, devem ser dirigidos para a preservação ao máximo da própria fisiologia da paisagem. Somente deveriam ser aprovados projetos de empresas agro-pecuárias que tivessem a garantia básica de boas diretrizes em termos de uma organização interna racional dos espaços a serem comprometidos por desmantamentos. Para tanto, será necessário, sempre, uma criteriosa seleção de áreas para a eliminação parcial e contida das coberturas vegetais, evitando-se sobretudo interferir nas cabeceiras dos mananciais, nas encostas de declividade acentuada, nos setores corrugados da topografia, e nos ressaltos do baixo relêvo regional, entre outras medidas (em se considerando especificamente o caso da Amazônia). Cada área e cada gleba tem os seus próprios problemas de preservação e manejo racional do espaço. Razão porque cada caso é um caso, do ponto-de-vista

da organização agrária e proteção dos tecidos ecológicos. Nêsse sentido, é inútil, para não dizer criminoso, copiar receitas empíricas ou encontrar modelos de tipo polivalente, para explorar o espaço, sem o risco de degradação.

As áreas mais atingidas pelos processos de degradação da paisagem natural, em consequência de desmatamentos excessivos, são aquelas pertencentes ao domínio dos “mares de morros”, na área tropical atlântica do Brasil Sudeste: Rio de Janeiro, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo. Mais recentemente, por razões ecológicas diferentes, tem havido uma forte e perigosamente rápida degradação das condições naturais, na faixa ecológica crítica das margens da Amazônia Oriental, entre o Sul do Pará e o W-SW do Maranhão.

Em diversas outras subsetores do Brasil de Sudeste, ocorrem feições mais radicais de depredação de solos e da natureza, devido a questões especiais, ligadas à estrutura superficial da paisagem e à fragilidade diferencial dos solos. Entre as muitas áreas que apresentam lesionamentos a olhos vistos na paisagem, destacam-se os morros da área de Vasouras-Barra Mansa-Volta Redonda, as colinas e baixos morros das faixas de terrenos xistosos e calcáreas do planalto do Alto Rio Grande, entre Lavras, São João del Rey e Tiradentes (Minas Gerais), e, o extremo Norte-Noroeste do Paraná, na região onde predominam formações sedimentares areníticas, conhecidas como arenito Caiuá.

Não caberia aqui fazer considerações sobre o estado de degradação das regiões peri-urbanas metropolitanas do Brasil de Sudeste. A complexidade dos problemas ecológicos e fisiográficos, oriundos das interferências da urbanização intensiva e extensiva, deslançada pela industrialização,

exigiria um tratamento em outras escalas, obrigando a numerosos enfoques particulares. E, isto, escaparia aos limites e objetivos do tema a que nos propuzemos.

As principais formas rotineiras de uso dos solos no Brasil têm sua origem nos sistemas agrícolas implantados no espaço geográfico brasileiro, nos séculos XVI e XVII: agricultura de plantações tropicais, com base no escravismo, e agricultura itinerante ancilar, extravazada para pequenos grupos de roceiros caboclos e escravos foragidos. Desde cedo, grandes e pequenos proprietários de terras se viram as voltas com o dilema fundamental das regiões tropicais úmidas florestadas: para obter espaços cultiváveis era necessário suprimir tratos, cada vez maiores, da cobertura vegetal primária. Derrubadas e queimadas, nas vertentes dos morros baixos, planícies e terraços da zona da mata nordestina, constituíram o primeiro modelo de obtenção de espaços agrícolas, no entremeio da natureza tropical brasileira. Entrementes, temos provas de que esse início de utilização dos solos tropicais brasileiros foi bastante comedido, não representando a rigor, uma depredação extensiva e irreversível, válida para toda a zona da mata. Paradoxalmente, o saldo de atividades, ligado ao sistema colonial, foi menos predatório do que as empreitadas das gerações responsáveis por atividades agrárias nos séculos XIX, e, sobretudo no século XX.

Julgamos que, comparado com as áreas utilizadas no passado, o comprometimento dos espaços naturais, por atividades agrárias extensivas, tem sido muito mais grave e radical, e, além de tudo, injustificável. Os recursos materiais para efetuar derrubadas, queimadas e desfolhamentos, crescem com o tempo, enquanto que o respeito e a compreensão pelos fatos ligados à funcionalidade dos sistemas ecológicos con-

tinua predominantemente na estaca "0". No século XIX, por desconhecimento das aptidões dos diferentes padrões de paisagem e ambientes, aplicaram-se em áreas de relevo e solos muito diferentes, processos indiferenciados e rotineiros de preparo da terra, acompanhados de devastação de áreas críticas para a manutenção da funcionalidade das condições naturais.

Daí porque, alguns de nós pensamos, que, se algumas gerações de empresários agrícolas não tem tido capacidade para tratar melhor a natureza e bem manejar os espaços agrícolas, seria de todo conveniente proibir a repetição de uso de modelos duvidosos e inseguros, para com áreas dotadas de fortes limitações ecológicas para atividades agrícolas e agrárias, tal como é o caso da Amazônia, tomada em relação à sua área nuclear. Isto, até que surjam gerações mais preparadas para um planejamento agrícola e regional integrados, e dotadas de mais espírito e técnicas racionais de utilização do solo.

De qualquer forma, todas as melhores cabeças de ciência brasileira, voltadas para as sérias questões do uso nacional do espaço total, são unânimes em exigir um melhor tratamento das variáveis ecológicas na organização e ordenação espaciais, em todas as escalas.