



Ambiente & Sociedade

ISSN: 1414-753X

revista@nepam.unicamp.br

Associação Nacional de Pós-Graduação e
Pesquisa em Ambiente e Sociedade
Brasil

Worster, Donald

TRANSFORMAÇÕES DA TERRA: PARA UMA PERSPECTIVA AGROECOLÓGICA NA HISTÓRIA

Ambiente & Sociedade, vol. V, núm. 2, agosto-diciembre, 2002, pp. 23-44

Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade

Campinas, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31713417003>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

TRANSFORMAÇÕES DA TERRA: PARA UMA PERSPECTIVA AGROECOLÓGICA NA HISTÓRIA*

DONALD WORSTER**

Há quarenta anos atrás, um homem sábio e visionário, o conservacionista e biólogo da vida selvagem, Aldo Leopold, de Wisconsin, reivindicou uma “interpretação ecológica da História”, pela qual propunha usar as idéias e a pesquisa do emergente campo da ecologia para ajudar a explicar porque os fatos que constituem o passado desenvolveram-se da maneira como os conhecemos¹. Naquela época a ecologia ainda estava em sua infância científica, mas sua promessa era radiante e a necessidade de suas apreciações estava começando a ficar evidente para um grande número de líderes nas ciências, na política e na sociedade. Levou algum tempo para os historiadores darem atenção ao conselho de Leopold, mas finalmente o campo da história ambiental começou a ganhar forma e seus praticantes estão tentando construir a partir de sua iniciativa.

A própria sugestão de Leopold de como uma história ecologicamente informada deveria proceder tinha a ver com as terras de fronteira do Kentucky, cruciais no movimento da nação em direção ao oeste. No período da guerra revolucionária era incerto quem possuiria e controlaria aquelas terras: os índios nativos, os impérios Francês ou Inglês, ou os colonizadores americanos? E então, de uma forma rápida, a luta se resolveu a favor dos americanos, que trouxeram seus arados e seu gado para tomar posse. Foi mais do que sua bravura como lutadores, sua determinação como conquistadores, ou sua virtude aos olhos de Deus, que permitiu àqueles colonos agricultores ganhar a competição; a própria terra contribuiu para o seu sucesso. Leopold acentuou que, crescendo ao longo das terras planas do Kentucky, os locais mais acessíveis aos recém-chegados eram formidáveis taquarais, onde os pés de taquara cresciam bem uns quinze pés de altura (cerca de cinco metros) e se colocavam como uma barreira intransponível ao arado. Mas, felizmente para os americanos, quando a taquara era queimada ou pisoteada pelo gado, o mágico capim-do-prado do Kentucky ou “Kentucky bluegrass”, (*Poa pratensis* L.) germinava em seu lugar. O pasto substituiu a

* Esse artigo foi originalmente publicado em *Journal of American History*, em Março de 1990. Tradução do Inglês para o Português de Maria Clara Abalo Ferraz de Andrade, com apoio financeiro da Clacso. Revisão técnica de Eli de Jesus.

** Donald Worster é Professor de História Americana na Universidade de Kansas e é considerado um dos fundadores da “História Ambiental”.

Recebido em 12/11/2002 e aceito em 23/02/2003.

taquara no que os ecologistas chamam de padrão da sucessão ecológica secundária, que ocorre quando a vegetação sofre perturbações, mas o solo não é destruído, como quando o fogo arrasa uma pradaria ou um furacão derruba uma floresta. A sucessão refere-se ao fato de que um novo conjunto de espécies entra e substitui o que havia antes. No Kentucky, a principal daquelas novas espécies era o capim-do-prado, e uma ampla extensão de capim-do-prado era tudo o que qualquer pioneiro rural, à procura de um pouso fixo e de uma pastagem para seus animais, poderia querer. Ao descobrir este fato, os americanos entraram no Kentucky aos milhares, e logo a luta pela posse estava terminada. Leopold se perguntava “o que aconteceria se a sucessão de plantas inerente a este solo escuro e cruel tivesse, sob o impacto dessas forças, oferecido-nos algum capim com espinhos, arbustos ou ervas daninhas sem valor?” Teria o Kentucky se transformado em território americano da maneira e quando se transformou?²

Realmente, os fatos no caso são mais complicados do que Leopold poderia ter explorado nos limites de seu ensaio, e eles exigem mais do que uma forma simples de determinismo ambiental, que é o que um leitor menos atento poderia encontrar em seu exemplo. O capim-do-prado do Kentucky não era uma espécie nativa, mas uma importação européia³. Trazida pelos imigrantes nos bagageiros dos navios, suas sementes se espalharam por meio das viagens e estercagem de seu gado, brotando primeiro ao redor dos cochos de sal, onde se aglomeravam os animais, e dispersando-se depois sobre a área antes ocupada pelos taquarais e ganhando ascendência sobre suas competidoras indígenas, assim como os colonizadores estavam fazendo com os índios. A conquista do Kentucky foi, em outras palavras, imensamente ajudada pelo fato de que os invasores humanos trouxeram suas plantas aliadas acidentalmente. Assim, de continente em continente, aconteceu o triunfo do que Alfred Crosby Jr. Chamou de “imperialismo ecológico”⁴.

É sobre estas questões que trata o novo campo da história ecológica ou ambiental (a maioria dos especialistas prefere usar o último termo, por ser mais amplo quanto ao método e ao material). Esta nova história rejeita a suposição comum de que a experiência humana tem sido isenta de constrangimentos naturais, que as pessoas são uma espécie separada e singularmente especial, que as consequências ecológicas de nossos feitos passados podem ser ignorados. A história mais antiga dificilmente poderia negar o fato de que as pessoas vêm vivendo há bastante tempo neste planeta, mas a desconsideração geral deste fato sugeriria que elas não eram e verdadeiramente não são parte do planeta. Os historiadores ambientais, por outro lado, compreendem que o conhecimento não pode mais se permitir ser tão ingênuo.

O campo da história ambiental começou a tomar forma nos anos 70, quando houve diversas conferências sobre a grave situação global e os movimentos ambientais cresciam, popularizando-se. Foi uma resposta às perguntas que as pessoas estavam começando a se fazer em muitas nações: Quantos seres humanos a biosfera pode suportar sem entrar em colapso sob o impacto da poluição e do consumismo? As mudanças na atmosfera, causadas pela atividade humana, levarão à uma maior incidência de câncer ou a menores colheitas de grãos, ou ao derretimento das calotas polares? Está a tecnologia tornando a vida mais perigosa, ao invés de mais segura? Tem o *Homo*

sapiens quaisquer obrigações morais para com a terra e seu ciclo de vida, ou esta vida existe meramente para satisfazer aos desejos infinitamente expansivos de nossa própria espécie? A História não foi o único campo da ciência a ser atingido por essas preocupações emergentes; os acadêmicos em Direito, Filosofia, Economia, Sociologia e outras áreas foram igualmente receptivos. Certamente é uma receptividade permanente, que ganha importância à medida que as questões que a precipitam aumentam em urgência, frequência e amplitude. A história ambiental nasceu de uma forte preocupação moral, podendo ainda ter alguns compromissos de reforma política, mas à medida que amadurecia, tornava-se um empreendimento intelectual que não tem qualquer agenda moral ou política simplista ou única para promover. Seu objetivo é aprofundar nossa compreensão de como os humanos têm sido afetados pelo seu ambiente natural através do tempo e, contrariamente e talvez de modo mais importante, na visão da insustentável situação global atual, como a ação humana afetou o ambiente e quais foram as consequências⁵.

Muito do material para a história ambiental, como o que advém do trabalho acumulado dos geógrafos, dos especialistas ligados às ciências naturais, dos antropólogos, e de outros, tem estado disponível há gerações e está simplesmente sendo absorvido pelo pensamento histórico à luz da experiência recente. Ele inclui dados sobre as marés e os ventos, sobre as correntes oceânicas, a posição dos continentes uns em relação aos outros, e as forças geológicas e hidrológicas que criam a base para a água e para a terra do planeta. E inclui a história do clima e das condições meteorológicas, enquanto estes contribuíram para danificar ou beneficiar as colheitas, para fazer os preços subirem ou caírem, promoveram ou colocaram fim às epidemias, ou levaram a um aumento ou declínio demográfico. Todas essas foram poderosas influências no curso da história, e continuam sendo. Numa categoria de algum modo diferente desses fatores físicos estão os recursos vivos da terra, ou a biota, que o ecologista George Woodwell considera o mais importante de tudo para o bem-estar humano: as plantas e animais que, em sua própria expressão, “mantêm a biosfera como o *habitat* adequado para a vida”⁶. Estes recursos vivos também têm sido mais suscetíveis à manipulação humana do que os fatores não-biológicos, sobretudo hoje em dia. Devemos incluir o fenômeno da reprodução humana como uma força natural que dá forma à história, e que de forma alguma é uma força desprezível, como as últimas décadas de explosiva fertilidade global têm amplamente demonstrado.

Assim, definida etimologicamente, a história ambiental lida com o papel e o lugar da natureza na vida humana. Ela estuda todas as interações que as sociedades do passado tiveram com o mundo não humano, o mundo que não criamos em nenhum sentido primário. O ambiente tecnológico, o conjunto de coisas que as pessoas produziram, que pode ser tão onipresente a ponto de constituir um tipo de “segunda natureza” em torno dela, também é parte deste estudo, mas no sentido muito específico em que a tecnologia é um produto da cultura humana assim como condicionada pelo ambiente não-humano. Mas, diante de tais fenômenos, como o deserto e o ciclo da água, nós encontramos energias autônomas e independentes que não derivam das tendências e invenções de nenhuma cultura. Pode-se argumentar que, à medida que a

vontade humana crescentemente deixa sua marca sobre as florestas, cadeias genéticas e mesmo oceanos, não há uma maneira prática de se distinguir entre o natural e o cultural. Entretanto, a maioria dos historiadores ambientais argumentariam que vale a pena manter a distinção, porque esta nos lembra que nem todas as forças que trabalham no mundo emanam dos humanos. Onde quer que as duas esferas, a natural e a cultural, se confrontem ou interajam, a história ambiental encontra seus temas essenciais.

Há três níveis em que a nova história opera, cada um dos quais retirando de uma variedade de outras disciplinas e requerendo métodos especiais de análise. O primeiro envolve a descoberta da estrutura e distribuição dos ambientes naturais do passado. Antes que se possa escrever sobre a história ambiental, deve-se primeiro entender a própria natureza – especificamente como a natureza estava organizada e funcionava nos tempos passados. A tarefa é mais difícil do que poderia parecer à primeira vista, pois embora a natureza, como a sociedade, tenha uma história de mudança para contar, há poucos registros escritos para revelar a maior parte desta história. Consequentemente, para empreender uma tal reconstrução, o historiador ambiental deve buscar o auxílio de um amplo conjunto de ciências naturais e deve basear-se em suas metodologias, fontes e evidências, embora tanto antes como agora, os materiais documentais com os quais os historiadores trabalham podem ser de uma ajuda valiosa ao trabalho dos cientistas⁷.

O segundo nível da história ambiental é mais diretamente de responsabilidade do historiador e de outros estudiosos da sociedade, pois se concentra na tecnologia produtiva, na medida em que esta interage com o meio ambiente. Para ajudar na compreensão deste complicado nível, em que os instrumentos, o trabalho e as relações sociais estão interconectados, os historiadores neste novo campo começaram a voltar-se para a extensa literatura que trata do conceito de “modos de produção”, enfatizando (como muitos daqueles que usam a expressão não o fazem) que estes modos têm estado engajados não somente na organização do trabalho humano e do maquinário, mas também na transformação da natureza⁸. Aqui, o foco está na compreensão de como a tecnologia reestruturou as relações ecológicas humanas, isto é, na análise sobre as várias formas com as quais as pessoas tentaram transformar a natureza num sistema que produz recursos para o consumo. Neste processo de transformação da terra, as pessoas têm igualmente reestruturado a si mesmas e as suas relações sociais. Uma comunidade organizada para a pesca marítima tem tido instituições, papéis de gênero, ou ritmos sazonais muito diferentes daquelas comunidades que criam ovelhas nos pastos de altas montanhas. Uma sociedade de caçadores pode ter tido uma configuração muito diferente daquela de uma sociedade camponesa. Nesse nível de indagação, uma das questões mais interessantes é quem ganhou e quem perdeu poder quando os modos de produção mudaram⁹.

Finalmente, formando um terceiro nível para o historiador ambiental está aquele tipo de encontro mais intangível, puramente mental, em que as percepções, ideologias, ética, leis e mitos tornaram-se parte de um diálogo de indivíduos e de grupos com a natureza. As pessoas estão continuamente construindo mapas cognitivos do mundo ao redor delas, definindo o que é um recurso, determinando que tipos de

comportamento podem ser ambientalmente degradantes e deveriam ser proibidos, e geralmente escolhendo os fins que se impõe à natureza. Tais padrões de percepção humana, de ideologia e de valores têm sido muitas vezes altamente conseqüentes, movendo-se com todo o poder de grandes camadas de gelo glacial, triturando e empurrando, reorganizando e recriando a superfície do planeta.

O grande desafio da nova história não está em meramente identificar tais níveis de indagação, mas em decidir como e onde fazer as conexões entre eles. Correm as linhas da causalidade histórica desde o primeiro nível, o da natureza, através da tecnologia, até a ideologia, como insistiria um rigoroso determinista ambiental? Ou as linhas correm precisamente na direção contrária, de modo que a própria natureza finalmente nada mais seja do que o produto do desejo ou da invenção humana? É claro que este é um velho debate sobre a explicação que a nova história apenas herdou, mas não inventou; o debate é muito amplo e complexo para se reproduzir, menos ainda para se julgar resolvê-lo aqui. É o suficiente observar que a maioria dos historiadores ambientais têm se fixado filosoficamente numa posição que é ao mesmo tempo materialista e idealista; eles normalmente sustentam que o historiador não pode rigidamente aderir *a priori* a qualquer teoria única de causalidade, mas deve estar aberto ao contexto e ao tempo. Em alguns casos, os padrões de mudança de ordem natural – uma condição sustentada de severa aridez, por exemplo, ou uma mudança abrupta de um ciclo de umidade para um de seca – têm sido poderosos, forçando as pessoas a se adaptarem tanto aos níveis produtivos quanto cognitivos. Em outros casos, entretanto, e crescentemente nos tempos modernos, quando o equilíbrio de poder se tem transferido cada vez mais da natureza em favor dos homens, o terceiro nível, a soma das idéias e percepções das pessoas acerca da natureza, tem claramente se transformado no fator decisivo na promoção da mudança.

A força acumulada da imaginação humana é tão óbvia e dramática que não corre mais o perigo de ser negligenciada pelos historiadores. O que, no entanto, tem sido negligenciado ou conceitualmente relegado ao subdesenvolvimento, é o segundo nível de indagação que mencionei. E é ao nível médio – a análise dos modos de produção como fenômenos ecológicos, e particularmente como estes estão articulados na agricultura – que se dedica o restante deste ensaio. A intenção aqui não é fazer uma declaração teórica definitiva sobre o assunto, mas revisar, especialmente com os não-especialistas em mente, alguns dos temas mais amplos e identificar as áreas onde são necessárias mais pesquisas.

Os homens têm extraído um conjunto extraordinariamente diverso de recursos do mundo natural, e o número e a magnitude destes estão crescendo o tempo todo. Mas o mais básico e revelador destes recursos no estudo da ecologia humana têm sido os recursos que designamos de alimento. Todo grupo social na história teve de identificar tais recursos e criar um modo de produção para obtê-los da terra e levá-los para dentro do estômago. Além disso, é através deste processo que as pessoas têm se conectado ao mundo natural de forma mais vital, constante e concreta. Poucos desses modos de produzir os alimentos, entretanto, têm sido abordados pelos historiadores com uma perspectiva ecológica. Se devemos progredir na compreensão dos vínculos que os

seres humanos estabelecem com a natureza, desenvolver esta perspectiva e aplicá-la à produção de alimentos devem ser as principais atividades deste novo campo.

Para empreender este projeto, o historiador deve começar adotando o conceito dos cientistas de *ecossistema* e, então, se perguntar como este pode ser aplicado à agricultura praticada em qualquer assentamento ou período. Há uma grande quantidade de livros e artigos científicos sobre as formas complicadas como se estruturam, trabalham e evoluem os ecossistemas; mas, em termos mais simples, deve-se definir um ecossistema como uma entidade coletiva de plantas e animais que interagem uns com os outros e com o ambiente não-vivente (abiótico) num dado lugar. Alguns ecossistemas são nitidamente pequenos e facilmente demarcados, como um único lago na Nova Inglaterra, enquanto outros estão espalhados e mal definidos, tão altamente ambíguos quanto a floresta Amazônica ou a planície Serengeti. Até muito recentemente, todos aqueles ecossistemas têm sido entendidos pelos ecologistas como tendo poderes auto-equilibrantes, como mecanismos automáticos que se desaceleram quando ficam muito quentes ou que aceleram quando começam a engasgar e parar. As perturbações externas poderiam afetar o equilíbrio, tirando o sistema temporariamente de seu ritmo regular, mas sempre (ou quase sempre) se supunha que retornasse a algum estado uniforme. Acreditava-se que o número de espécies que constituem um ecossistema flutuasse em torno de um ponto determinável, o fluxo de nutrientes e energia através do sistema ficando mais ou menos constante. Uma preocupação dominante entre os ecologistas tem sido a de explicar como tais sistemas conseguem ser coerentes, manter a ordem e o equilíbrio, em meio a todas as perturbações às quais estão sujeitos¹⁰.

Mas, os historiadores desejosos de empreender uma análise ecológica deveriam estar conscientes de que, ultimamente, o modelo convencional de ecossistema esquematizado acima tem estado sob considerável crítica por parte de alguns cientistas e não há nenhum consenso sobre como funciona ou qual é sua resiliência. Os ecossistemas são tão estáveis quanto os cientistas têm admitido – os críticos perguntam – ou são todos eles suscetíveis à fácil perturbação? É correta a descrição dos ecossistemas como firmemente equilibrados e em ordem até a entrada dos humanos em cena, como alguns dos antigos manuais sugeriam, ou a perturbação humana é apenas uma das muitas fontes de instabilidade na natureza? Até mais disputadas são essas questões: Como e quando as pessoas começam a produzir mudanças nos ecossistemas que possam ser designadas como danosas, e quando este dano torna-se irreversível? Ninguém realmente contesta que a morte de todas as árvores, pássaros e insetos significaria a morte de uma floresta tropical, ou que a drenagem de um lago criaria o fim deste ecossistema; mas, a maior parte das mudanças, induzidas pelos humanos ou por qualquer outra coisa, não são tão catastróficas, e o conceito de dano não tem uma definição clara ou um método fácil de mensuração. Dependente como é da teoria ecológica para o auxílio na análise e explicação, o novo campo da história ambiental se encontra numa posição muito estranha – presa no meio de uma oscilação revisionista que tem deixado em certa desordem a noção do que é um ecossistema e como funciona, e que até tem criado dúvidas acerca de antigas noções intuitivas

como a do “equilíbrio da natureza” e o papel da diversidade na promoção da estabilidade ecológica¹¹. Os historiadores há muito têm tido de lidar com esse revisionismo em seu próprio campo e estão muito familiarizados com a confusão resultante. Ao aprender com esta experiência, eles não deveriam se apressar em admitir que o mais recente artigo científico sobre o ecossistema é o verdadeiro evangelho ou que as noções de ontem estão agora completamente erradas; por outro lado, se eles quiserem trabalhar em colaboração com os cientistas, eles devem ser cuidadosos em não tomar emprestadas suas idéias sobre a natureza irrefletidamente, ou de forma inocente, de manuais fora de moda ou de modelos descartados.

Essas disputas teóricas não deveriam obscurecer o fato de que a ciência ecológica continua a descrever um mundo natural que é maravilhosamente organizado e vital à existência humana. A natureza, aos olhos da maioria dos ecologistas, não é um mundo inerte ou disforme ou incoerente à espera do auxílio das pessoas. É um mundo de coisas vivas que estão em constante funcionamento, em padrões discerníveis, produzindo bens e serviços que são essenciais à sobrevivência mútua de todos. Os microorganismos, por exemplo, estão permanentemente ocupados em quebrar a matéria orgânica para formar os constituintes do solo, e outros organismos, em troca, fazem uso deste solo para sua nutrição e crescimento. A ciência da ecologia ainda revela um reino além das economias humanas, e além do trabalho nele realizado, um reino que tem sido descrito como uma vasta, elaborada e complexa “economia da natureza”, um reino organizado que está funcionando enérgica e habilmente para satisfazer às necessidades de todas as coisas vivas, criando o que poderia ser chamado de “valores” indispensáveis da existência. Sem o funcionamento contínuo da economia maior, sem aqueles valores que são criados por uma natureza laboriosa, nenhum grupo de pessoas poderia sobreviver durante uma hora, e a formação da história chegaria a um fim abrupto.

Um ecossistema, então, é um subgrupo da economia global da natureza – um sistema local ou regional de plantas e animais que trabalham em conjunto para criar os meios de sobrevivência. A partir desta compreensão, o historiador deve se perguntar como podemos melhor proceder para compreender de forma mais completa o passado humano com base neste conceito de ecossistema. Dar esse próximo passo exige de nós a adoção de um outro conceito – que alguns têm começado a chamar de sistema agroecológico que, como o nome sugere, é um ecossistema reorganizado para propósitos agrícolas – um ecossistema domesticado. Trata-se de uma reestruturação dos processos tróficos na natureza, ou seja, os processos de fluxo de alimento e energia na economia dos organismos vivos. Em qualquer lugar, uma tal reestruturação envolve uma pressão das energias produtivas de algum ecossistema para servir mais exclusivamente a um conjunto de propósitos conscientes, muitas vezes localizados fora dele – a saber, a alimentação e a prosperidade de um grupo de humanos. Seja qual for seu lugar no tempo, se seus planejadores humanos são primitivos ou avançados, todo ecossistema tem pelo menos duas características gerais. É sempre uma versão truncada de algum sistema natural original: há menos espécies interagindo em seu interior, e muitas linhas de interação têm sido encurtadas e direcionadas numa única direção. Normalmente, é um sistema de exportação, em que alguns dos produtos alimentícios

produzidos são colhidos e transportados, às vezes apenas a uma pequena distância de um vilarejo agrícola, por vezes encontrando o caminho de um porto internacional. Em ambos os casos, deixam o sistema em perigo de tornar-se esgotado e degradado. Para sobreviver por tanto tempo, o sistema agroecológico deve alcançar um equilíbrio entre suas exportações e importações, ou ele perde sua produtividade e as pessoas decaem na pobreza e na fome¹².

Embora tenha algo de um artefato humano, o sistema agroecológico permanece inevitavelmente dependente do mundo natural – da fotossíntese, dos ciclos bioquímicos, da estabilidade da atmosfera, e dos serviços de organismos não-humanos. É um rearranjo, não uma anulação dos processos naturais. Isto é tão verdadeiro numa moderna agroindústria da Califórnia ou numa plantação de pinheiros em Douglas, Oregon, quanto o é também num antigo arrozal na China. Sejam quais forem as diferenças entre os sistemas agroecológicos, todos eles estão sujeitos às leis da ecologia, e estas mesmas leis governam as florestas selvagens, as matas, as savanas e os pastos, determinando quão estáveis ou flexíveis ou sustentáveis eles são como entidades coletivas.

A reorganização de plantas e animais nativos em sistemas agroecológicos começou bem antes da idade moderna. Muitas vezes começou com um fogo deliberadamente iniciado e impulsionado por um enorme incêndio, limpando uma área de solo aberto; nas cinzas desta clareira, os agricultores plantaram suas espécies favoritas, preservando-as contra as pressões sucessórias da vegetação circundante por alguns anos até que a fertilidade do solo se esgotasse e tivessem que mudar para novas terras¹³. Este método primitivo de limpeza, encontrado entre os índios norte-americanos, os pioneiros do Kentucky, e os aborígenes da Nova Guiné, ainda é praticado hoje em várias partes do mundo, onde quer que a terra seja abundante e haja pouca pressão para se maximizar a produção; e possui vários nomes, como agricultura em turnos, agricultura rotativa, cultivo itinerante, *swidden cultivation*, corte-e-queimada, e de milpa,¹⁴ ou ainda coivara. Em quase todos os casos, esses agricultores de estilo primário introduziram plantas que não faziam parte do ecossistema nativo, que podem até ter sido trazidas de várias partes do planeta. O trigo, o milho, e o arroz, os cereais mais amplamente cultivados, todos eles foram transportados bem distantes de seus pontos de origem e têm substituído a vegetação nativa numa vasta extensão da superfície terrestre. Como plantas exóticas, em muitos casos elas se desenvolveram excepcionalmente bem em seus novos ambientes, liberadas como têm sido dos animais herbívoros e ruminantes e das plantas competitivas que certa vez as mantiveram sob controle. Entretanto, em outros casos, as plantas recém-chegadas não têm se adaptado tão bem ao seu novo ambiente, ou pelo menos não tão bem quanto as plantas nativas; por esta razão, muito esforço deve ser feito para oferecer-lhes segurança contra as forças destrutivas, adaptando-as tão bem quanto permite a engenhosidade humana, tentando duplicar em poucas décadas ou séculos de cultivo o que a natureza pode ter levado milhões de anos para evoluir, com uma vigilância permanente. Da mesma maneira, em cada continente a fauna nativa tem sido radicalmente diminuída, até mesmo exterminada em muitos casos, pela limpeza do roçado para a agricultura, e a nova fauna – incluindo algumas pragas – apareceu ao longo do tempo para

prosperar naqueles sistemas agroecológicos. Traçar tais transformações ecológicas deve ser o primeiro e mais essencial passo na redação da história do planeta.

Os antropólogos e arqueólogos ainda estão debatendo as causas da revolução Neolítica, que aconteceu há uns dez mil anos atrás no Oriente Médio (mais tarde em outras áreas), e o apoio conclusivo para qualquer teoria quanto às razões pelas quais os humanos abdicaram de uma vida de caça e coleta pelo cultivo rotativo, ou mais tarde, já mais assentados, pela agricultura, pode ser sempre difícil de se alcançar. Uma das hipóteses padrão é a de que a origem encontra-se numa escassez na oferta de alimentos advinda do crescimento da população, uma situação que pode ter acontecido em muitos lugares e em diferentes épocas da pré-história, mas que, supostamente, sempre teve por trás a mesma pressão demográfica. A hipótese tem muitos críticos, e não é uma questão que os historiadores possam julgar decidida, embora possa ocorrer que os estudos históricos sobre a mudança agrícola nos países desenvolvidos nos séculos recentes possam ser sugestivos. Uma das mais influentes teóricas sobre a agricultura, a economista dinamarquesa Ester Boserup, seguiu precisamente esta estratégia e concluiu que a pressão da população tem sido a força-chave por trás da intensificação do uso da terra, compelindo os grupos a cultivar produtos agrícolas em primeiro lugar, e depois, na medida em que a pressão se mantém, a trabalhar cada vez mais nesta tarefa, desenvolvendo novas habilidades no processo e se organizando em unidades de trabalho mais amplas. A pura necessidade, em outras palavras, tem sido a mãe da inovação ecológica nas condições pré-industriais¹⁵.

Em todo o tempo em que tais grupos estão reorganizando a flora e a fauna nativa para produzir mais alimentos, as pessoas são forçadas a se adaptarem às condições locais do solo, do clima e da água. Poder-se-ia até chamar tais condições de determinantes suaves da existência humana, já que elas influenciam significativamente como e onde as pessoas obtêm seus meios de vida e de que tipo de vida se trata.

Ninguém pode sobreviver sem alguma coisa do solo. Antes que as pessoas comecem a cultivá-lo, a camada superficial do solo pode ter necessitado de milhares de anos para se desenvolver, acumulando-se a uma taxa de apenas uma fração de polegada por século. Um dos maiores desafios colocados a qualquer comunidade é manter aquela fertilidade sob seu planejado sistema alimentar, e o historiador deve estudar as técnicas pelas quais a comunidade o planeja, se através de descanso do solo, de adubação verde, da plantação de legumes, ou misturando excremento humano e esterco animal ao solo, assim como as conseqüências resultantes quando tais técnicas não são utilizadas. O segundo fator crítico, o clima, tem estado até recentemente bem acima do controle humano; portanto, a vulnerabilidade do sistema agroecológico às forças naturais tem sido maior aqui. A água tem sido menos soberana. Foi uma das primeiras forças da natureza a estar sob a administração humana, embora aqui também uma escassez ou um excesso tenha, muitas vezes e em muitos lugares, colocado limites severos ao desenvolvimento social¹⁶.

Inquestionavelmente, toda agricultura trouxe mudanças revolucionárias aos ecossistemas do planeta; e, a maioria dos agroecologistas concordaria, estas mudanças têm sido muitas vezes destrutivas para a ordem natural, e imperfeitas em seu

projeto e execução. Contudo, como eles adquiriram a compreensão de como os sistemas agrícolas têm interagido com a natureza, os cientistas descobriram muitas razões para respeitar as antigas realizações de bilhões de anônimos agricultores tradicionais. Como assevera Miguel A. Altieri: “Muitas práticas agrícolas, outrora consideradas primitivas ou mal orientadas, estão sendo reconhecidas como sofisticadas e apropriadas. Confrontados com problemas específicos de declives, enchentes, secas, pestes, doenças e baixa fertilidade do solo, pequenos agricultores em todo o mundo desenvolveram sistemas de gerenciamento único para superar essas restrições”. Uma das mais impressionantes e também mais usuais de tais técnicas gerenciais consiste em diversificar os produtos agrícolas em cultivo; os tradicionais agricultores filipinos, por exemplo, cultivam simultaneamente até quarenta plantas distintas numa única área. As vantagens dessa diversificação incluem ter um uso mais eficiente da luz, da água e dos nutrientes pelo cultivo de plantas de diferente altura, estrutura de forragem e requerimentos de nutrientes, obtendo, assim, um maior rendimento total por hectare; deixar mais nitrogênio no solo com a produção intercalada de leguminosas; e alcançar uma cobertura do solo mais efetiva, controle de pragas e erradicação de ervas daninhas¹⁷.

As paisagens resultantes destas práticas tradicionais foram cuidadosamente integradas, mosaicos funcionais que retiveram muito da sabedoria da natureza; elas se basearam numa atenta observação e imitação da ordem natural. Aqui, uma pastagem foi selecionada e preparada para a produção intensiva de produtos agrícolas; ali foi preservada uma floresta como fonte de combustível e madeira; lá longe, um caminho de terra marginal foi usado para pastagem do gado. O que pode ter parecido disperso e casual no cenário agrícola pré-moderno, sempre teve uma estrutura por trás – uma estrutura que era ao mesmo tempo o produto de fatores não-humanos e da inteligência humana, trabalhando para uma acomodação mútua. Em muitas partes do mundo, esse sistema agroecológico levou milhares de anos para ser alcançado e, mesmo assim, nunca atingiu qualquer estado perfeito de descanso¹⁸. Os aumentos e quedas nos números de humanos, as mudanças repentinas do clima e das doenças, as pressões externas advindas das guerras e dos impostos, as tragédias do esgotamento e do colapso, tudo isso manteve os sistemas alimentares do mundo num estado constante de mudança. Contudo, examinados sob a longa duração, eles tiveram duas características notavelmente persistentes e amplamente compartilhadas, se estivessem na Suécia Medieval ou na antiga Suméria, no vale do Rio Ohio ou no vale do México, se os sistemas tivessem se baseado no milho, ou no trigo ou na farinha de mandioca. Primeiramente, os sistemas agroecológicos tradicionais baseavam-se numa estratégia predominantemente de subsistência, em que a maioria das pessoas cultivava o que consumia, embora de tempos em tempos elas enviassem alguns de seus excedentes para as cidades para comercializá-los ou para o pagamento de tributos. Em segundo lugar, os sistemas agroecológicos orientados à subsistência, no entanto, apesar de realizarem as maiores mudanças na natureza, preservaram muito de sua diversidade e complexidade, e esse empreendimento foi uma fonte de estabilidade social, geração após geração.

E isto foi assim, pelo menos, até a era moderna e a ascensão do modo de produção capitalista. Começando no século XV e se acelerando no século XVIII e

XIX, a estrutura e a dinâmica dos sistemas agroecológicos começaram a mudar radicalmente. Eu creio que a reorganização capitalista realizada nesses anos e, para além de nosso próprio tempo, trouxe um conjunto de mudanças no uso da terra tão revolucionárias e arrasadoras quanto o da revolução Neolítica. Apesar de sua importância, nós ainda não compreendemos completamente a razão da ocorrência desta segunda revolução, e nem indagamos quais têm sido seus efeitos sobre o ambiente natural. Eu sugiro que a tarefa mais importante para os acadêmicos da história da agroecologia moderna consista em traçar o que Karl Polanyi chamou de “a grande transformação”, tanto em termos planetários gerais como em todas suas permutas de um lugar a outro¹⁹.

Nós ainda não temos um quadro completamente pesquisado sobre como e onde os fatores ecológicos possam ter desempenhado um papel causal na grande transformação. Uma vez que quase todos os estudos sobre a ascensão do capitalismo foram escritos por historiadores econômicos e sociais, esses fatores não receberam muita atenção. Será que o antigo modo de vida camponês medieval, entrou em colapso porque estava degradando o ambiente? Estava ele entrando em decadência por conta das demandas prementes do crescimento populacional? Foi ele pressionado a ponto de entrar em colapso? Até foi possível dar atenção às soluções oferecidas por uma nova geração de empreendedores capitalistas em ascensão? Ou, muito ao contrário, foi o novo modo de produção capitalista imposto aos camponeses que estavam vivendo em equilíbrio com seu ambiente e eram relutantes à mudança? As questões são evidentemente muito amplas e necessitam de refinamento, enquanto que a evidência coletada até aqui é muito esparsa para sugerir qual explicação é a correta. Podemos estar numa posição de fazer os melhores questionamentos e dar uma resposta coerente quando obtemos uma compreensão mais clara de como vem se dando a transformação nos países do Terceiro Mundo, destruindo a agricultura tradicional, da mesma forma como foi destruída na Inglaterra, França e Alemanha²⁰.

Quando menciono o modo capitalista de produção na agricultura, significa algo mais amplo do que os Marxistas queriam dizer quando usavam a expressão. Para eles, a característica distinta crucial do novo modo tem sido a reestruturação das relações *humanas*: a compra da força-de-trabalho como uma mercadoria no mercado e sua organização para produzir mais mercadorias para a venda²¹. Em minha opinião, a compra da força-de-trabalho é um aspecto muito estreito para abarcar um modo de produção tão amplo, multifacetado e mutante como o capitalismo, mesmo considerado em termos meramente humanos. Isto deixaria de fora os plantadores de algodão escravista do Sul dos EUA, que compravam as pessoas, não apenas a sua força-de-trabalho; não incluiria os produtores de trigo das agroindústrias das Grandes Planícies, os quais raramente tiveram acesso à mão-de-obra assalariada e, ao invés disso, investiram em tecnologia; e, hoje em dia, ter-se-ia que omitir do mundo capitalista os produtores da Califórnia, que acabaram de adquirir uma colheitadeira mecânica de tomates para substituir os trabalhadores imigrantes. A fim de definir o capitalismo mais adequadamente, alguns estenderam o conceito a qualquer forma de trabalho, tecnologia ou técnica para a produção de mercadorias para venda no mercado. Se poucos produtores agrícolas foram capitalistas no estrito sentido Marxista, se disse, um

número cada vez maior destes teriam se tornado “capitalistas” ao longo dos últimos quatro séculos, e em nenhum outro lugar a não ser os EUA.

Mas esta definição mais imprecisa também não resolverá o problema, porque é tão imprecisa que poderia descrever a agricultura tanto dos tempos antigos quanto modernos, tanto na África, na América Central e Ásia bem como na Europa – onde quer que homens e mulheres tenham criado mercados para comercializar seus produtos por bens e dinheiro. O mais importante aqui é que ela não incorpora a perspectiva do historiador ambiental: ela não reconhece que a era capitalista na produção introduziu uma relação nova e distintiva das pessoas em relação ao mundo natural. A *reorganização da natureza*, não apenas da sociedade, é o que devemos desvelar.

Uma definição adequada da transformação capitalista da natureza é de uma ordem maior do que posso alcançar aqui, mas alguns pensamentos preliminares podem esclarecer o que quero dizer. Em primeiro lugar, uma distinção deve ser feita entre mercados e o sistema de mercado ou economia. A nova ordem não era uma questão de existência de mercados isolados aqui e alhures, mas de uma economia inteira desenhada de acordo com um modelo simplificado e idealizado de comportamento humano: o encontro de um comprador e de um vendedor com o objetivo de maximizar livremente a riqueza pessoal. A definição mais satisfatória dessa economia de mercado, uma que capte sua essência moral subjacente, é a de Polanyi:

“A transformação implica em uma mudança nas razões das ações de parte dos membros da sociedade: por esta razão a produção de subsistência deve ser substituída pela produção que visa o lucro. Todas as transações transformam-se em transações monetárias, e essas, por sua vez, requerem que um meio de troca seja introduzido na articulação da vida industrial. Toda a renda deve advir da venda de alguma coisa, e qualquer que seja a fonte real da renda pessoal, esta deve ser considerada como resultante de uma venda. Mas, a mais surpreendente peculiaridade do sistema reside no fato de que, uma vez estabelecido, deve-se permitir que ele funcione sem interferência externa.”

Como explica Polanyi, o capitalismo foi marcante no sentido em que era claramente baseado “num objetivo muito raramente reconhecido como válido na história das sociedades humanas, e certamente nunca antes levado ao nível de uma justificativa de ação e do comportamento na vida cotidiana, ou seja, o lucro”²².

O capitalismo introduziu ainda uma outra inovação, que mudaria profundamente a forma como as pessoas se relacionavam com a natureza em geral: ele criou, pela primeira vez na história, um mercado geral de terras. Todas as forças e interações complexas, seres e processos que designamos como “natureza” (às vezes até elevada ao *status* honorífico de uma “Natureza” capitalizada), foram reduzidas a uma simplificada abstração, “terra”. Embora não seja verdadeiramente uma mercadoria no sentido comum do termo, isto é, algo produzido pela força-de-trabalho humana para a venda no mercado, a terra tornou-se “mercantilizada”; ela veio a ser considerada como se fosse uma mercadoria e, por essa maneira de pensar, foi disponibilizada para ser comercializada sem restrição. Quaisquer que tenham sido os significados emocionais da terra para o ego do indivíduo e sua identidade, qualquer preocupação moral

que tivesse engendrado foi agora suprimida a fim de que a economia de mercado pudesse funcionar livremente. As implicações ambientais de tal mudança mental estão além do cálculo fácil²³.

O que realmente aconteceu ao mundo da natureza, uma vez que tivesse sido reduzido à abstração “terra”, é um dos problemas históricos mais interessantes apresentados pela transformação capitalista e irá requerer muito mais pesquisa dos historiadores ambientais. Há muitas linhas possíveis para se fazer esta pesquisa, mas entre as mais promissoras, há uma indagação sobre a reestruturação dos sistemas agroecológicos que o capitalismo promoveu. Primeiro na Inglaterra e, depois, em todas as partes do planeta, os sistemas agroecológicos foram racional e sistematicamente reformados a fim de intensificar, não apenas a produção de alimentos e fibras, mas a acumulação da riqueza pessoal.

Apesar de muitas variações de tempo e lugar, o sistema agroecológico capitalista mostra uma tendência clara ao longo da expansão da história moderna: um movimento em direção à simplificação radical da ordem ecológica natural no número de espécies encontradas em uma área e o intrincado de suas interconexões. Enquanto os mercados se desenvolviam e os transportes melhoravam, os agricultores concentravam cada vez mais suas energias na produção de um número cada vez menor de produtos agrícolas para venda rentável. Eles se tornaram, em suma, especialistas em produção, até ao ponto de virtualmente nada produzirem para seu próprio consumo pessoal e direto. Mas isto não é tudo: a própria terra evoluiu para um conjunto de instrumentos especializados de produção. O que certa vez havia sido uma comunidade biológica de plantas e animais tão complexa que os cientistas dificilmente poderiam compreender, o que havia sido mudado pelos agricultores tradicionais para um sistema ainda altamente diversificado para a plantação de produtos alimentícios locais e outros materiais, agora se tornou cada vez mais um aparato rigidamente restrito para competir em mercados ampliados para se obter o sucesso econômico. Na linguagem de hoje, nós chamamos este novo tipo de sistema agroecológico de *monocultura*, significando uma parte da natureza que vem sendo reconstituída a ponto de produzir uma única espécie, que está sendo plantada na terra apenas porque em algum lugar há uma forte demanda de mercado por ela. Embora os agricultores das isoladas vizinhanças rurais possam ter continuado a plantar um número amplo e variado de espécies, a tendência nos últimos duzentos anos ou mais tem sido em direção ao estabelecimento de monoculturas em todos os continentes. Como Adam Smith compreendeu no século XVIII, a especialização está no coração do modo de produção capitalista. Portanto, não deveria surpreender a ninguém que a especialização eventualmente se tornaria a regra na agricultura e no uso da terra assim como o é na manufatura²⁴.

Na época de Adam Smith, no entanto, os problemas relacionados com a complexidade ecológica, causados pela nova agricultura, não eram fáceis de se prever. Ao contrário, durante muito tempo foi camuflado pela descoberta e colonização das Américas pelas nações européias, o que repentinamente pôs à disposição dos agricultores uma quantidade deslumbrante de novas espécies de plantas para experimentar em seus campos: milho, batata, fumo, para citar algumas das mais valiosas entre elas.

Nos dois lados do Atlântico, os sistemas agroecológicos poderiam conter agora mais tipos de plantas do que nunca. Este resultado era parte de um processo mais geral de troca biológica global, migração e mistura que ocorreu com as grandes descobertas e a subsequente migração de Europeus por todo o mundo, revertendo, como escrevera Alfred Crosby, os efeitos do deslocamento continental e do isolamento geográfico obtidos durante milhões de anos²⁵. O entusiasmo de Thomas Jefferson com a introdução de amoreiras e com o cultivo do bicho da seda vindos da China na Virgínia, foi apenas um exemplo do que parecia ser, nos primeiros dias da moderna agricultura, a possibilidade de uma nova plenitude na produção. Havia mais variedade na moderna economia de mercado agrícola, considerada como um todo, do que em cada economia tradicional dispersa do passado – uma base mais ampla para os consumidores do que até mesmo o agricultor filipino desfrutara com suas dúzias de variedades crescendo nas clareiras das florestas. Ironicamente, contudo, o produtor individual teve, em sua área, que lidar com uma complexidade biótica menor do que antes; suas terras cercadas e com escrituras transformaram-se, em termos ecológicos, em ambientes depauperados.

Uma outra razão para a longa tendência da agricultura capitalista em direção à simplificação radical, a monocultura, consistiu na ascensão quase simultânea da ciência moderna, tanto prática quanto teórica, e sua aplicação aos problemas agrícolas. A “revolução agrícola” que começou na Inglaterra durante o século XVIII foi um fenômeno dual: uma de suas metades foi capitalista, a outra científica, e as duas metades nunca foram completamente compatíveis. Nos primeiros anos de seu relacionamento, os reformadores de inclinação científica ensinaram aos agricultores ingleses tradicionais, que enfrentavam o declínio da fertilidade do solo e o baixo rendimento das colheitas, a realizar a rotação de culturas, alternando plantas comerciais anuais com o pasto, para melhorar o uso dos animais e aumentar a oferta de adubo. As plantas recomendadas eram o nabo forrageiro, para alimentar o gado, e as leguminosas, tais como o trevo, para adicionar nitrogênio ao solo²⁶. Hoje, essas inovações seriam vistas como práticas ecológicas saudáveis – melhorias reais sobre métodos arcaicos. Inquestionavelmente, elas também melhoraram a produtividade e se somaram ao crescimento econômico da Inglaterra. Por uns tempos, elas se mantiveram atrativas aos empresários em busca de lucros, que pregavam o evangelho do nabo e do trevo por toda a zona rural inglesa. Mas, em períodos posteriores, a maioria dos agricultores na Inglaterra e na América do Norte se afastariam lentamente dessas reformas, substituindo, por exemplo, as leguminosas fixadoras de nitrogênio por fertilizantes químicos. Um sistema de agricultura inspirado na biologia, baseado em cuidadosas rotações de culturas e buscando um maior equilíbrio entre plantas e animais, falhou ao não estabelecer-se de forma duradoura e confiável no imaginário dos proprietários de terras capitalistas. A razão para isso foi que, no longo prazo, este tipo de agricultura interferia com o sistema de economia de mercado. Em outras palavras, têm havido dois tipos de lógicas na agricultura moderna – a do cientista e a do capitalista – e com muita frequência, elas não têm estado de acordo²⁷.

Minha própria pesquisa sobre a reestruturação dos ecossistemas pela agricultura capitalista tratou principalmente da ascensão do trigo nas planícies do oeste

da América do Norte no século XX. Como em qualquer caso particular, ela pode apenas dispor de um entendimento parcial das tendências ecológicas no modo de produção capitalista; mas o trigo fornece muito da nutrição básica do mundo, e os seus padrões de produção e consumo podem ser considerados sintomáticos do conjunto do moderno modo de produção de alimentos e fibras. A história da região das Grandes Planícies seguiu uma linha familiar de desenvolvimento: ela começou com uma destruição rápida e drástica da complexidade ecológica e a substituição de uma única espécie mercantil (de fato, uma variedade única daquelas espécies particulares em muitos casos) sobre amplos espaços de acres de terra. Em seu estado pré-agrícola, as Planícies – embora parecessem desprotegidas e monótonas a muitos viajantes – eram, na verdade, um ambiente altamente diversificado, contendo centenas de gramíneas e vegetações de áreas úmidas, como as ciperáceas^{***}, algumas dessas anuais, outras perenes, além de pequenos e grandes herbívoros e, adicionando à cadeia trófica populações de carnívoros e de animais de rapina, que consomem os herbívoros e devolvem sua matéria ao solo. Do Texas em direção ao norte, para o Canadá, este ecossistema, ou mais precisamente, esta série de ecossistemas deram passagem ao trigo e a outras culturas dispersas. Nem tudo da antiga ordem desapareceu, mas uma grande porção sim e algumas partes podem ter desaparecido para sempre²⁸.

O processo de rigorosa simplificação ambiental começou entre os colonos agrícolas que apareceram pela primeira vez nas Planícies na década de 1870, procurando por um produto agrícola que pudessem cultivar e exportar para o leste pelas ferrovias. O processo deu um grande salto durante a Primeira Guerra Mundial, quando os mercados do trigo cresceram enormemente, e continuou até o fim da década de 1920. O mais interessante foi o fato de que o gado – o principal remanescente da fauna na maioria dos sistemas agroecológicos – era já de início minoria, e foi diminuindo como parte da exploração agrícola das Planícies. O gado, os porcos, as ovelhas e frangos raramente eram encontrados mais do que em números simbólicos naquelas propriedades e iam desaparecendo. Eles constituíam uma distração do principal negócio do cultivo de grãos. É claro que eles apareceram em outros locais, incluindo os ranchos pecuaristas da região, mas enormes concentrações, em agrupamentos de milhares de animais, todas as espécies reunidas novamente. O resultado mais importante deste corte dos sistemas agroecológicos pela faca afiada da especialização econômica foi tornar mais difícil a manutenção da fertilidade e da estabilidade do solo. Os subsolos das Planícies e das pradarias são profundos – de um a dois pés em média – e poderiam produzir muitas colheitas antes que a produtividade começasse a declinar. Em algum momento, contudo, o agricultor deve devolver ao solo aquilo que lhe tirou; se não houver nenhum búfalo ou gado ou cães de pradarias para fazer por ele, ele deve adquirir algum outro tipo de fertilizante no mercado doméstico ou internacional; com efeito, ele deve comprar combustíveis fósseis, já que o moderno fertilizante sintético é feito de gás natural²⁹. Quando o agricultor foi forçado a fazê-lo, ele veio a depender de uma rede impessoal de fornecedores de crédito, fabricantes e de corporações comerciais, e ele poderia apenas esperar que o que ele pudesse comprar deles seria tão bom para o solo quanto os grandes montes de esterco de búfalo teriam sido.

As vulnerabilidades inerentes à monocultura moderna têm agora uma longa história a ser estudada e compreendida. Elas incluem um grau sem precedentes de suscetibilidades à doença, à depredação e às explosões populacionais de pragas; uma elevada instabilidade total do sistema; uma tendência constante do administrador humano em se arriscar por lucros de curto prazo, incluindo a aração do solo (e no Oeste Americano, a extração de uma limitada fonte d'água subterrânea); uma dependência crescente dos substitutos tecnológicos dos produtos das plantas e dos animais; uma dependência dos insumos químicos que muitas vezes têm sido altamente tóxicos aos humanos e a outros organismos; uma dependência de importações de regiões distantes para manter o sistema local funcionando; e, finalmente, uma demanda por capital e conhecimentos aos quais cada vez menos agricultores individuais poderiam obter³⁰. Esta última característica é uma das primeiras a aparecer e tem sido amplamente estudada na história rural, embora raramente sob perspectiva ecológica. As comunidades agrícolas refletem os sistemas biológicos nos quais se baseiam. Uma sociedade não pode radicalmente diminuir a diversidade dos ecossistemas materiais em favor da máxima produção agrícola, nem manter a terra organizada em função do lucro, nem aumentar o fluxo de energia através do sistema pela introdução de combustíveis fósseis sem mudar os ritmos, a diversidade e a estrutura de poder dentro de suas várias comunidades. Uma abordagem ecológica ajuda a explicar porque a agricultura capitalista tem tido seus efeitos sociais peculiares tanto quanto seus problemas gerenciais.

Ainda não mencionei o que veio a ser a mais séria vulnerabilidade de todas na agricultura das Grandes Planícies: sua suscetibilidade à erosão eólica e às tempestades de poeira do tipo que arruinou a região nos anos 30 (*"dust bowls"*), que seguiram com furor as áreas de alto risco cultivadas intensamente com trigo, nas décadas precedentes. Os sórdidos anos 30 foram testemunhas de um grande desastre ecológico nunca previsto para as Planícies; de fato, eles constituíram uma das piores catástrofes ambientais já registradas na experiência humana. Em parte, é claro, o desastre deveu-se à seca, a mais severa em aproximadamente duzentos anos no clima da região. Mas também foi o resultado de um sistema agroecológico radicalmente simplificado que os agricultores das Planícies haviam tentado criar. O que esses agricultores demonstraram nos anos 30 foi que a redução do sistema agrícola à monocultura de trigo não lhes forneceu uma proteção adequada contra a seca. O trigo foi uma espécie esplêndida para ganhar dinheiro, plantado em imensas monoculturas com aração intensiva, em locais nos quais tantas outras formas de vida melhor adaptadas haviam sido eliminadas, e demonstrou ser um sistema de baixa defesa, quando as chuvas falhavam³¹. E nesse ponto situa-se uma das lições mais importantes que podemos encontrar na história do novo modo de produção: ele teve a capacidade de fazer com que a terra produzisse feijão ou milho ou trigo em quantidades nunca antes vistas, e de criar mais riqueza e uma nutrição melhor para mais pessoas do que qualquer sistema agroecológico tradicional poderia ostentar. Mas o outro lado deste impressionante sucesso foi (e é) uma tendência em apostar alto contra a natureza, em elevar as apostas constantemente num esforço febril para evitar o insucesso – e por vezes, perder a aposta e perder muito.

Nem a ecologia e nem a história, nem as duas trabalhando juntas, podem revelar inequivocamente se o moderno uso capitalista da terra tem sido um sucesso ou um fracasso; a questão é muito ampla para uma resposta fácil, e os critérios para o julgamento muito numerosos. Mas elas podem demonstrar a necessidade de que os acadêmicos comecem a estudar este assunto. Também as respostas convencionais, que geralmente têm sido reducionistas e estreitamente enfocadas na eficiência econômica ou tecnológica, precisam ser suplementadas por uma perspectiva ecológica. Desta forma, a interpretação histórica de alguns dos últimos séculos provavelmente resultará ainda mais negativa e menos complacente do que têm sido dado conhecer.

Este mundo da natureza que nos rodeia – florescente, murmurante, excitante – sempre foi uma força na vida humana. E é assim hoje, a despeito de todos os nossos esforços para nos livrarmos desta dependência, e apesar de nossa freqüente indisposição em reconhecer nossa dependência, até que seja muito tarde e a crise nos atinja. A história ambiental objetiva trazer de volta à nossa consciência este significado da natureza e, com o auxílio da ciência moderna, descobrir algumas verdades recentes sobre nós mesmos e nosso passado. Nós precisamos desta compreensão em muitos lugares: por exemplo, no pequeno Haiti, que vem suportando uma longa e trágica espiral de pobreza, doenças e degradação da terra, e nas florestas tropicais do Bornéu, onde se passou da tradicional propriedade tribal para a moderna propriedade corporativa e gerencial. Nesses dois casos, o destino dos habitantes e da terra têm estado inseparavelmente ligadas como nas Grandes Planícies, e em ambas, a economia mundial de mercado criou ou intensificou um problema ecológico. Qualquer que seja o assunto que o historiador ambiental escolha investigar, ele deve enfrentar o antigo problema da humanidade, que tem que se alimentar sem degradar a fonte básica da vida. Hoje, como sempre, este problema é o desafio fundamental na ecologia humana, e enfrentá-lo demandará conhecer bem a terra – conhecer sua história e seus limites.

BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI, M.; LETOUMEAU, D.K.; DAVIS, J.R. “Desenvolvendo os sistemas agroecológicos sustentáveis”, *Bioscience*, 33 (Janeiro de 1983), pp. 45-49.
- ALTIERI, M. **Agroecology: The Scientific Basis of Alternative Agriculture**. Boulder, 1987.
- AUCLAIR, A.N. “Ecological Factors in the Development of Intensive Management Ecosystems in the Midwestern United States”, *Ecology*, 57 (Late Spring, 1976), pp. 431-44.
- BAYLISS-SMITH, T.P. **The Ecology of Agricultural Systems** Cambridge, 1982.
- BENNETT, J. “Ecosystemic Effects of Extensive Cultivation”, *Annual Review of Anthropology*, 2 (1973), pp. 36-45.
- BERTRAND, G. “Pour une histoire écologique de la France rurale”, In: DUBY, G. (ed.) **Histoire de la France rurale**, 3 vols., Paris, 1975.
- BLOUET, B. & LUEBKE, F. (eds.) **The Great Plains: Environment and Culture**. Lincoln, 1979.
- BOSERUP, E. “The Impact of Scarcity and Plenty on Development”, In: ROTBERG, R. & RABB, T. (eds.) **Hunger and History: The Impact of Changing Food Production and Consumption Patterns of Society**, Cambridge, Eng., 1983.

- BRYSON, R. & MURRAY, T. **Climates of Hunger: Mankind and the World's Changing Weather** Madison, 1977.
- CHAMBERS, J.D. & MINGAY, G.E. **The Agricultural Revolution, 1750-1880** Nova York, 1966.
- COHEN, M.N. **The Food Crisis in Prehistory: Overpopulation and the Origins of Agriculture** New Haven, 1977.
- COLINVAUX, P. **Why Big Fierce Animals are Rare**. Princeton, 1978.
- CONKLIN, H. "An Ethnological Approach to Shifting Agriculture", In: VAYDA, A.P. (ed.) **Environment and Cultural Behavior**, Nova York, 1979.
- CONKLIN, H. "The Study of Shifting Cultivation", *Current Anthropology*, 2 (Fevereiro, 1961), pp. 27-61.
- COX, G. & ATKINS, M. **Agricultural Ecology**. São Francisco, 1979.
- CRONON, W. **Changes in the Land: Indians, Colonists and the Ecology of New England**. Nova York, 1983.
- CROSBY, A.. **Ecological Imperialism: The Biological Expansion of Europe, 900-1900** Nova York, 1986.
- CROSBY, A. "The British Empire as a Product of Continental Drift", In: BAILES, K. (ed.) **Environmental History: Critical Issues in Comparative Perspective**, Lanham, 1985.
- DARLINGTON, D.C. "The Origins of Agriculture", *Nature History*, 79 (Maio de 1970), pp. 46-57.
- DAVIS, M.. "Climatic Instability, Time Lags, and Community Disequilibrium", in: DIAMOND, J. & CASE, T. (eds.) **Community Ecology**. Nova York, 1986, pp. 269-84
- DEANE, P. **The First Industrial Revolution**. Cambridge, Eng., 1979.
- DODD, J.R. & STANTON, R.J. **Paleoecology: Concepts and Applications**. Nova York, 1981.
- EHRlich, P. **The Machinery of Nature**, Nova York, 1986.
- EHRlich, P. & ROUGHGARDEN, J. **The Science of Ecology** Nova York, 1987.
- EVANS, E.. "The Ecology of Peasant Life in Western Europe", In: **Man's Role in Changing the Face of the Earth**, ed. Thomas.
- FLANNERY, K.V. "The Origins of Agriculture", *Annual Review of Anthropology*, 2 (1973), pp. 271-310.
- FUSSELL, G.E. "Science and Practice in Eighteenth-Century British Agriculture", *Agricultural History*, 43 (Jan. 1969), pp. 7-18.
- GLIESSMAN, S.R. "An Agroecological Approach to Sustainable Agriculture", In: JACKSON, W. et.al. (eds.) **Meeting the Expectations of the Land: Essays in Sustainable Agriculture and Stewardship**, São Francisco, 1984, pp. 160-71.
- GRIGG, D.B. **The Agricultural Systems of the World: An Evolutionary Approach**. London, 1974.
- HAHN, S. & PRUDE, J. (eds.) **The Countryside in the Age of Capitalist Transformation: Essays in the Social History of Rural America**. Chapel Hill, 1985.
- HARRIS, M. **Cultural Materialism: The Struggle for a Science of Culture**. Nova York, 1979.

- HUDSON, N. **Soil Conservation** Ithaca, 1971.
- KERRIDGE, E. **The Agricultural Revolution** London, 1967.
- KING, F.H. **Farmers of Forty Centuries**. Madison, 1911.
- KLAGES, K **Ecological Crop Geography**. Nova York, 1942.
- LEOPOLD, A. **A Sand County Almanac, and Sketches Here and There** (1949; reimpresso em Nova York, 1987), p. 205.
- LEVINS, R. & LEWONTIN, R. **The Dialectical Biologist**. Cambridge, Mass., 1985.
- LOCKERETZ, W. (ed.) **Agriculture and Energy**. Nova York, 1977.
- MALIN, J.C. **The Grassland of North America: Prolegomena to Its History**. Lawrence, 1947.
- MAY, R. **Stability and Complexity in Model Ecosystems**. Princeton, 1973.
- McNAUGHTON, S.J. "Diversity and Stability", *Nature*. 19 de Maio de 1988, pp. 204-5.
- ODUM, E. "Properties of Agroecosystems", In: LOWRANCE, R. et.al. (ed.) **Agricultural Ecosystems: Unifying Concepts**, Nova York, 1986.
- ODUM, E. **Fundamentals of Ecology**. Philadelphia, 1971.
- PIMENTEL, D. et. al. "Land Degradation: Effects on Food and Energy Resources", *Science*, 8 de Outubro de 1976, pp. 149-55.
- PIMENTEL, D. "Energy Flow in Agroecosystems", In: LOWRANCE, R. et.al. (ed.) **Agricultural Ecosystems: Unifying Concepts**, Nova York, 1986.
- POLANYI, K. **The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time**. Nova York, 1944.
- PYNE, S. **Fire in America: A Cultural History of Wildland and Rural Fire**. Princeton, 1982.
- ROTBERG, R. & RABB, T. (eds.) **Climate and History: Studies in Interdisciplinary History**. Princeton, 1981.
- RUSSELL, E. "Indian-Set Fires in the Forests of the Northeastern United States", *Ecology*, 64 (Fevereiro, 1983), pp. 78-88.
- RYSZKOWSKI, L. (ed) **Ecological Effects of Intensive Agriculture** Warsaw, 1974.
- SEARS, P. **Deserts on the March**. Norman, 1980.
- SKIPP, V. **Crisis and Development: An Ecological Case Study of the Forest of Arden, 1570-1674** Cambridge, Eng., 1978.
- SMITH, A. **An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations**. Nova York, 1937.
- STEINHART, J.S. & STEINHART, C.E. "Energy Use in the U.S. Food System", *Science*, 19 de abril de 1974, pp. 307-16
- STEWART, J. **The Theory of Culture Change: The Methodology of Multilinear Evolution** Urbana, 1955.
- STEWART, O. "Fire as the First Great Force Employed by Man", In: THOMAS, W. (ed.) **Man's Role in Changing the Face of the Earth**, 2 vols., Chicago, 1956.
- STRUEVER, S. (ed.) **Prehistoric Agriculture** Garden City, 1971.
- TISCHLER, W. **Agroökologie**. Jena, 1965.
- WEBB, W.P. **The Great Plains**. Boston, 1931

- WHITE, R. "American Environmental History: The Development of a New Historical Field", *Pacific Historical Review*, 54 – agosto de 1985, pp. 297-335.
- WITKAMP, M. "Soils as Components of Ecosystems", *Annual Review of Ecology and Systematics*, 2 (1971), pp. 85-110.
- WOLF, E. **Europe and the People Without History**. Berkeley, 1982.
- WORSTER, D. **Dust Bowl: The Southern Plains in the 1930's** Nova York, 1979.
- WORSTER, D. **Rivers of Empire: Water, Aridity and the American West** Nova York, 1985.
- WOODWELL, G. "On the limits of Nature", In: **The Global Possible: Resources, Development, and the New Century**, REPETTO, R. (ed.) New Haven, 1985.

NOTAS

¹ LEOPOLD, A. *A Sand County Almanac, and Sketches Here and There* (1949; reimpresso em Nova York, 1987), p. 205.

² *Ibid.* Quando o solo é destruído por uma erupção vulcânica ou alguma outra catástrofe, começa um outro processo chamado de sucessão primária, em que as espécies que podem se fixar sobre a pedra nua ou sob o subsolo invadem e se proliferam. Uma esclarecedora discussão sobre os dois tipos de sucessão pode ser encontrada em EHRLICH, P. *The Machinery of Nature* (Nova York, 1986), pp. 268-71.

³ LEOPOLD tinha consciência de que a história era mais complexa: "nós nem mesmo sabemos", ele admitia, "de onde veio o capim-do-campo, - se é uma espécie nativa, ou de uma intrusa proveniente da Europa". LEOPOLD. *A Sand County Almanac*, p. 206.

⁴ Tomo a expressão do seguinte texto de CROSBY, A. *Ecological Imperialism: The Biological Expansion of Europe, 900-1900* (Nova York, 1986).

⁵ O melhor esforço para traçar a emergência do campo, pelo menos em uma parte influente do mundo, é o de WHITE, R. "American Environmental History: The Development of a New Historical Field", *Pacific Historical Review*, 54 – agosto de 1985, pp. 297-335. White argumenta que o estudo da fronteira e da história do oeste tem sido a influência formativa neste campo. Uma outra fonte de idéias importante, realmente retirada da influência de Frederick Jackson Turner, tem sido a dos historiadores e geógrafos franceses, particularmente Fernand Braudel, Lucien Febvre e Emmanuel Le Roy Ladurie, todos associados à revista dos *Annales*.

⁶ WOODWELL, G. "On the limits of Nature", in: *The Global Possible: Resources, Development, and the New Century*, ed. Robert Repetto (New Haven, 1985), p. 47.

⁷ Um bom guia neste campo é o trabalho de DODD, R. & STANTON, R.J. *Paleoecology: Concepts and Applications*. (Nova York, 1981).

⁸ A expressão "modos de produção" foi criada por Karl Marx, que a usou em mais de um sentido. Em alguns casos ele estava se referindo ao "modo material", definido por COHEN, G.A. como "a forma como os homens trabalham com suas forças produtivas, os tipos de processo material que elas desencadeiam, as formas de especialização e divisão do trabalho entre eles". Em outros casos, Marx empregou a expressão para denotar as "propriedades sociais do processo de produção", incluindo o propósito de controle da produção (quer para uso ou troca), a forma do trabalho excedente produtor e os meios de exploração dos produtores. Ainda assim, por vezes, Marx parece ter remetido tanto aos aspectos materiais quanto sociais ao mesmo tempo. Ver COHEN, G.A. *Karl Marx's Theory of History: A Defense*. (Princeton, 1978), pp. 79-84.

⁹ Um fundamento teórico útil para este estudo se encontra em STEWARD, J. *The Theory of Culture Change: The Methodology of Multilinear Evolution* (Urbana, 1955), pp. 30-42; e HARRIS, M. *Cultural Materialism: The Struggle for a Science of Culture* (Nova York, 1979), pp. 46-76.

¹⁰ A explicação clássica do conceito de ecossistema está em ODUM, E. *Fundamentals of Ecology*. (Philadelphia, 1971), pp. 8-23.

¹¹ O debate está sintetizado em EHRlich, P. & ROUGHGARDEN, J. *The Science of Ecology* (Nova York, 1987), pp. 541-52. Dentre as críticas detalhadas à idéia de ecossistema estável se inclui o trabalho de MAY, R. *Stability and Complexity in Model Ecosystems*. (Princeton, 1973); o de COLINVAUX, P. *Why Big Fierce Animals are Rare*. (Princeton, 1978), pp. 199-211; DAVIS, M. "Climatic Instability, Time Lags, and Community Disequilibrium", in: *Community Ecology*. Ed. DIAMOND, J. & CASE, T. (Nova York, 1986), pp. 269-84; e McNAUGHTON, S. "Diversity and Stability", *Nature*, 19 de Maio de 1988, pp. 204-5.

¹² ODUM, E. "Properties of Agroecosystems", in: *Agricultural Ecosystems: Unifying Concepts*, ed. Richard LOWRANCE et al. (Nova York, 1986), pp. 5-11. Ver também COX, G. & ATKINS, M. *Agricultural Ecology*. (São Francisco, 1979). Os cientistas pioneiros em aplicar a ecologia à agricultura foram KLAGES, K. *Ecological Crop Geography*. (Nova York, 1942); e TISCHLER, W. *Agroökologie*. (Jena, 1965).

¹³ STEWART, O. "Fire as the First Great Force Employed by Man", in: *Man's Role in Changing the Face of the Earth*, ed. THOMAS, W. (2 vols., Chicago, 1956), I, pp. 115-33; PYNE, S. *Fire in America: A Cultural History of Wildland and Rural Fire*. (Princeton, 1982); e RUSSELL, E. "Indian-Set Fires in the Forests of the Northeastern United States", *Ecology*, 64 (Fevereiro, 1983), pp. 78-88.

¹⁴ CONKLIN, H. "The Study of Shifting Cultivation", *Current Anthropology*, 2 (Fevereiro, 1961), pp. 27-61; BENNETT, J. "Ecosystemic Effects of Extensive Cultivation", *Annual Review of Anthropology*, 2 (1973), pp. 36-45; NETTING, R. "Agrarian Ecology", *ibid.*, 3 (1974), pp. 24-28.

¹⁵ COHEN, M. *The Food Crisis in Prehistory: Overpopulation and the Origins of Agriculture* (New Haven, 1977), pp. 18-70; DARLINGTON, D. "The Origins of Agriculture", *Nature History*, 79 (Maio de 1970), pp. 46-57; STRUEVER, S. ed., *Prehistoric Agriculture* (Garden City, 1971); FLANNERY, K. "The Origins of Agriculture", *Annual Review of Anthropology*, 2 (1973), pp. 271-310; BOSERUP, E. "The Impact of Scarcity and Plenty on Development", in *Hunger and History: The Impact of Changing Food Production and Consumption Patterns of Society*, ed. ROTBERG, R. e RABB, T. (Cambridge, Eng., 1983), pp. 185-209. Boserup nega que haja quaisquer limites ambientais definitivos sobre o crescimento populacional; a escassez, em sua opinião, sempre gera inovação e abundância maiores.

¹⁶ De acordo com HUDSON, N., o solo pode ser formado sob condições naturais à taxa de uma polegada de 300 a 1000 anos; boas técnicas agrícolas podem acelerar este processo consideravelmente. Ver HUDSON *Soil Conservation* (Ithaca, 1971), p. 38. Ver também WITKAMP, M. "Soils as Components of Ecosystems", *Annual Review of Ecology and Systematics*, 2 (1971), pp. 85-110. Sobre o papel do clima na história, ver, por exemplo, BRYSON, R. e MURRAY, T. *Climates of Hunger: Mankind and the World's Changing Weather* (Madison, 1977); e ROTBERG, R. e RABB, T., eds. *Climate and History: Studies in Interdisciplinary History*. (Princeton, 1981). Sobre os principais tipos de controle da água na história, ver WORSTER, D. *Rivers of Empire: Water, Aridity and the American West* (Nova York, 1985), pp. 17-60.

¹⁷ ALTIERI, M. *Agroecology: The Scientific Basis of Alternative Agriculture*. (Boulder, 1987), pp. 69-71; CONKLIN, H. "An Ethnological Approach to Shifting Agriculture", in: *Environment and Cultural Behavior*, ed. VAYDA, A. (Nova York, 1979), p. 228.

¹⁸ Uma das melhores descrições do mosaico na agricultura tradicional pode ser encontrado em BERTRAND, G. "Pour une histoire écologique de la France rurale", in: *Histoire de la France rurale*, ed. DUBY, G. (3 vols., Paris, 1975), I, pp. 96-102. Ver também EVANS, E. "The Ecology of Peasant Life in Western Europe", in: *Man's Role in Changing the Face of the Earth*, ed. Thomas, pp. 217-39. Os sistemas agrícolas incrivelmente duradouros do Leste da Ásia, como existiam antes que o século XX lhes impusesse mudanças decisivas, estão descritos em KING, F. *Farmers of Forty Centuries*. (Madison, 1911).

¹⁹ POLANYI, K. *The Great Transformation: The Political and Economic Origins of Our Time*. (Nova York, 1944)

²⁰ Um dos poucos acadêmicos a tentar solucionar esta transformação no nível local é SKIPP, V. *Crisis and Development: An Ecological Case Study of the Forest of Arden, 1570-1674* (Cambridge, Eng., 1978). Para a experiência deste período, ver DEANE, P. *The First Industrial Revolution*. (Cambridge, Eng., 1979), pp. 20-52. Sobre a transição ao capitalismo na zona rural dos EUA, ver HAHN, S. e PRUDE, J. eds. *The Countryside in the Age of Capitalist Transformation: Essays in the Social History of Rural America*. (Chapel Hill, 1985). Infelizmente, esta coleção de ensaios não inclui nenhuma discussão a respeito das mudanças ecológicas que acompanharam e podem ter contribuído para as mudanças sociais.

²¹ Uma boa discussão recente encontra-se em WOLF, E. *Europe and the People Without History*. (Berkeley, 1982), pp. 73-100.

²² POLANYI. *The Great Transformation*., pp.30-41.

²³ Para uma discussão instigante do novo mercado de terras, ver: CRONON, W. *Changes in the Land: Indians, Colonists and the Ecology of New England*. (Nova York, 1983), pp. 54-81.

²⁴ — Sobre as monoculturas, ver RYSZKOWSKI, L. ed., *Ecological Effects of Intensive Agriculture* (Warsaw, 1974). Esta autoridade observa que as nações do bloco soviético seguiram o Ocidente na adoção da agricultura monocultora, com muitos dos mesmos efeitos ambientais danosos. Ver também Tim P. BAYLISS-SMITH. *The Ecology of Agricultural Systems* (Cambridge, 1982), pp. 83-97, que trata da fazenda coletiva russa. Desde que os Marxistas concordaram com a opinião de que o capitalismo logra o domínio tecnológico final da natureza e sustentam que o comunismo é simplesmente um rearranjo da propriedade da tecnologia, é dificilmente surpreendente que não tenham reapresentado qualquer alternativa real de um ponto de vista ecológico. Sobre a especialização no comércio de alfinetes como modelo de desenvolvimento capitalista, como percebido em 1776, ver SMITH, A. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. (Nova York, 1937), pp. 4-5.

²⁵ CROSBY, A. "The British Empire as a Product of Continental Drift", in: *Environmental History: Critical Issues in Comparative Perspective*, ed. BAILES, K. (Lanham, 1985), pp. 553-76.

²⁶ As fontes para esta discussão incluem o trabalho de CHAMBERS, J. e MINGAY, G., *The Agricultural Revolution, 1750-1880* (Nova York, 1966), pp. 54-76; de KERRIDGE, E. *The Agricultural Revolution* (London, 1967), pp. 181-348; de FUSSELL, G. "Science and Practice in Eighteenth-Century British Agriculture", *Agricultural History*, 43 (Jan. 1969), pp. 7-18; e o de GRIGG, D. *The Agricultural Systems of the World: An Evolutionary Approach*. (London, 1974), pp. 152-86.

²⁷ Não nego que a ciência tem se tornado, em muitos lugares e de várias maneiras, numa ferramenta da moderna agricultura de mercado. Ver, por exemplo, as críticas de dois cientistas: LEVINS, R. e LEWONTIN, R. *The Dialectical Biologist*. (Cambridge, Mass., 1985).

*** Família de plantas monocotiledôneas, semelhante às gramíneas, porém dotadas de caule trigono e folhas com bainhas fechadas. Há umas três mil espécies distribuídas por todo o planeta, sendo o Brasil riquíssimo em representantes, sobretudo em habitat úmido. Para maiores informações, ver o verbete no *Novo Dicionário Básico da Língua Portuguesa* – Aurélio. [N.T.]

²⁸ WORSTER, D. *Dust Bowl: The Southern Plains in the 1930's* (Nova York, 1979). A literatura sobre a ecologia e o assentamento humano das Grandes Planícies é volumosa. Boas introduções incluem as de WEBB, W.P. *The Great Plains*. (Boston, 1931); MALIN, J. *The Grassland of North America: Prolegomena to Its History*. (Lawrence, 1947); e BLOUET, B e LUEBKE, F. eds. *The Great Plains: Environment and Culture*. (Lincoln, 1979). Sobre o contíguo cinturão do milho, que tem muito em comum com as Planícies, ver AUCLAIR, A. "Ecological Factors in the Development of Intensive Management Ecosystems in the Midwestern United States", *Ecology*, 57 (Late Spring, 1976), pp. 431-44.

²⁹ STEINHART, J. e STEINHART, C. "Energy Use in the U.S. Food System", *Science*, 19 de abril de 1974, pp. 307-16; LOCKERETZ, W. ed. *Agriculture and Energy*. (Nova York, 1977); PIMENTEL, D. "Energy Flow in Agroecosystems", in: *Agricultural Ecosystems*, ed. LOWRANCE et al., pp. 121-32

³⁰ PIMENTEL, D. et. al. "Land Degradation: Effects on Food and Energy Resources", *Science*, 8 de Outubro de 1976, pp. 149-55. Esses autores argumentam que devido ao cultivo contínuo e intensivo, a perda anual de sedimentos através da lavagem da superfície aumentou de 3 bilhões de toneladas nacionalmente nos anos 30 a 4 bilhões de toneladas nos anos recentes. Outras críticas científicas da agricultura moderna aparecem em ALTIERI, M. et al. "Desenvolvendo os sistemas agroecológicos sustentáveis", *Bioscience*, 33 (Janeiro de 1983), pp. 45-49; e GLIESSMAN, S. "An Agroecological Approach to Sustainable Agriculture", in: *Meeting the Expectations of the Land: Essays in Sustainable Agriculture and Stewardship*, ed. JACKSON, W. et al. (São Francisco, 1984), pp. 160-71.

³¹ Ver SEARS, P. *Deserts on the March*. (Norman, 1980), pp. 170-86.