

■ Teorias e conceitos das ciências sociais

Este capítulo analisa um conjunto de teorias de antropologia, geografia, história, psicologia, ciência política e sociologia que proporciona fundamentos para a abordagem de questões interdisciplinares das mudanças ambientais globais. Nele, o foco recairá sobre as limitações das teorias no enfoque de problemas multiescalares, já que a maioria delas foi gerada considerando determinado nível de análise. Além de ajudar os cientistas sociais a avaliarem as teorias de outras disciplinas nas ciências sociais, este capítulo poderá ser particularmente útil para cientistas não sociais que queiram trabalhar com cientistas sociais em pesquisa ambiental.

Compreender as mudanças ambientais e as dimensões humanas a ela subjacentes nos primeiros anos do século XXI é um grande desafio. As equipes de pesquisa, compostas de acadêmicos de diversas disciplinas sociais e biofísicas, enfrentam um problema: têm à sua disposição um leque de teorias que podem servir de base para seu trabalho, mas carece de acesso a teorias de outras disciplinas. Esse problema é ampliado pela divisão entre as ciências sociais e as ciências naturais. Que teorias deveriam formar a base para uma pesquisa ambiental ampla e multidisciplinar? As teorias mais tradicionais a respeito das relações homem-ambiente procuraram postular os modelos mais simples para explicar os fenômenos em

nível nacional ou internacional. Em certos casos, as teorias previamente aceitas revelaram-se mitos em vez de apresentarem base empírica (Lambin *et al.*, 2001; Richerson, 1977).

Teorias a respeito de população, tecnologia e lugar central¹

Uma das teorias mais influentes é a de Malthus, cujos adeptos são conhecidos como *malthusianos* ou *neomalthusianos* (nenhuma conotação negativa é pretendida ou está implícita no uso desses termos). O reverendo Thomas Robert Malthus, que escreveu na virada do século XIX, continua sendo uma das figuras mais influentes a abordarem a questão da população (Malthus, 1989). Ele formulou uma teoria sobre ambiente e população que enfocava a capacidade do primeiro de produzir alimentos e que pode ser aplicada a qualquer população humana, desde uma comunidade até a humanidade inteira. Isso explica por que sua teoria foi tão útil e influente nas ciências sociais. A primeira observação feita por Malthus foi que, sem fome, doenças ou limites de fecundidade, as populações humanas crescem em progressão geométrica; a segunda foi que a produtividade da agricultura cresce linearmente. De acordo com ele, não havia limites para a expansão potencial da produtividade, apenas para o crescimento da taxa de aumento dessa produtividade.

Malthus estudou algumas maneiras de evitar que o crescimento populacional superasse o da produtividade, descrevendo controles preventivos para o caso de a população exceder a agricultura, como condições sociais que influenciassem a fecundidade (a idade de casamento, a proporção de mulheres que se casam, regras que atribuíssem responsabilidade aos pais), infanticídio e emigração. Os elementos básicos de sua argumentação eram:

¹ Esta seção baseia-se na discussão apresentada no Capítulo 2 de Moran & Ostrom (2005). Os leitores de ciências sociais poderão sentir falta de diversos detalhes importantes nas discussões aqui apresentadas. Quero lembrá-los de que este capítulo tem como propósito introduzir ecólogos e cientistas naturais a algumas das importantes teorias que moldam o pensamento dos cientistas sociais, e que essa familiaridade pode ajudá-los a conversar e a se envolver com eles de modo mais eficaz, sem se tornarem, eles próprios, cientistas sociais. Os cientistas sociais deverão ler o capítulo seguinte, que tem como objetivo introduzi-los a algumas das teorias biológicas que moldam os bioecólogos.

1. O crescimento populacional superará a capacidade de provisão do ambiente.
2. A escassez de recursos provocará a diminuição da população por causa da fome, das doenças e dos conflitos de terra.

A teoria de Malthus apresenta duas falhas essenciais. Primeiro, ele não levou em conta a possibilidade de não linearidade no crescimento da produtividade agrícola, como saltos de produtividade associados a novas tecnologias agrícolas. Segundo, Malthus não incluiu a inovação agrícola entre as possíveis reações à escassez. Na sua concepção, a pressão populacional sobre recursos limitados levaria à redução populacional. A “revolução verde” mostrou, entretanto, quão equivocadas estavam as suposições de Malthus, já que a pressão populacional levou à acelerada inovação tecnológica agrícola.

Enquanto as teorias neomalthusianas trataram principalmente da população como a condicionante das mudanças ambientais negativas (Hopfenberg, 2003), uma teoria alternativa foi utilizada pelos acadêmicos que seguiram o trabalho de Ester Boserup (1981, 1983 e 1990): eles enfocaram mais a maneira como a escassez resultante do crescimento populacional podia estimular mudanças tecnológicas. Boserup contestou a hipótese de que ou a população ou a tecnologia era a condicionante dominante de mudanças e desenvolvimento agrícolas. Ele postulou que aumentos na densidade populacional que levassem à escassez de terras poderiam ser vistos como um gatilho a desencadear a intensificação agrícola.

De acordo com Boserup, os agricultores submetidos à escassez moderada não eram motivados a buscar meios de aumentar a produtividade. Diante do aumento das densidades populacionais, contudo, eles seriam motivados a aumentar os esforços investidos na terra por meio do terraceamento, da construção de sistemas de irrigação e do transporte de restos de plantações e detritos da floresta para fertilizar suas terras. Devido ao foco nos agricultores e a sua experiência imediata com a escassez, o trabalho de Boserup geralmente tem sido aplicado com sucesso em estudos envolvendo a comunidade. Um número considerável de pesquisas tem mostrado que alguns grupos de agricultores têm inventado tecnolo-

gias de intensificação agrícola muito mais eficientes e menos prejudiciais ao ambiente que as tecnologias extensivas (Netting, 1968 e 1993; Turner *et al.*, 1993). Enquanto alguns acadêmicos viram essa teoria e as de Malthus como igualmente mecanísticas, intérpretes mais sutis do trabalho de Boserup apontaram para a complexidade dos processos envolvidos. Mudanças tecnológicas em determinados ambientes requerem considerável experimentação, além de investimento em novas ferramentas e técnicas. Alguns grupos podem, portanto, defrontar-se com mudanças bastante rápidas da população e escassez de recursos, mas se ajustar a elas com a mesma rapidez. A teoria de Ruttan sobre a inovação induzida é sucessora direta do trabalho de Boserup, assim como o trabalho de Simon (Binswanger & Ruttan, 1978; Hayami & Ruttan, 1987a e 1987b; L. Simon, 1981). Uma iniciativa interessante de integrar as visões de Malthus, Boserup e Ricardo foi feita por Richerson & Boyd (1997 e 1998).

Uma das mais constantes lições de exploração da teoria de Boserup é o reconhecimento de que não há “capacidade de suporte natural” para uma região ambiental específica. Muitos acadêmicos continuam utilizando essa expressão, apesar de nas últimas décadas terem surgido grandes evidências de que essa capacidade é uma função da tecnologia disponível (ver no trabalho de Cohen, 1995, uma discussão aprofundada de várias avaliações da capacidade de suporte). O nível de produtividade alcançável em determinada zona ambiental depende da tecnologia ou do capital físico disponível ou inventado, assim como dos capitais social e humano disponíveis. O trabalho de Boserup também condiz com a visão mais ampla de que os atores são tomadores de decisão que tentam melhorar seu bem-estar por meio da escolha de alternativas produtivas que lhes pareçam disponíveis ou, em caso de necessidade, por meio da criação de novas opções (ênfase contemporânea no “expediente humano”).

Outra importante influência na pesquisa contemporânea foi o trabalho de Von Thunen (ver P. G. Hall, 1966). Ele tentou desvelar leis empíricas básicas que relacionavam preços agrícolas e distâncias aos mercados e usos da terra. Os conceitos de *hierarquia do lugar central* e *economia espacial contemporânea* estão diretamente relacionados ao trabalho de Von Thunen (Samuelson, 1983; Krugman, 1995). Uma das questões

centrais propostas por ele foi o modo como a localização afeta usos potenciais da terra. Enfocando somente a distância de um lugar central em uma planície homogênea, Von Thunen e outras centenas de acadêmicos têm investigado como o valor da terra e a renda estão relacionados com a distância a um lugar central (incorporando efetivamente custos de transporte a custos de produção nas decisões dos agricultores). Numerosos estudos serviram de base para proposições de que os tipos de cultivo são fortemente determinados pelos custos de transporte e que mudanças nos valores dos mercados externos ou nos custos de transporte refletem de forma relativamente rápida na alocação espacial das atividades agrícolas (ver Muller, 1973; O'Kelly & Bryan, 1996).

De forma relacionada ao trabalho de Boserup, os acadêmicos dessa tradição também têm estudado o modo como os fatores espaciais afetam a intensidade da produção agrícola, usando uma variedade de especificações para a função de produção, o número de culturas e as economias de escala (ver Webber, 1973; Visser, 1982). Os pesquisadores verificaram que, mesmo entre campos individuais, os agricultores fazem investimentos diferentes e substanciais, isto é, investindo menos força de trabalho e capital em campos mais distantes do lugar central (De Lisle, 1978). Assim, presume-se que o nível de desmatamento decorrente da expansão agrícola estará diretamente relacionado à presença de estradas e aos custos de transporte que os agricultores assumirem para as culturas em que investirem (Moran, 1976 e 1981; Chomitz & Gray, 1996).

Pelo menos implicitamente, a preocupação com os efeitos diretos do crescimento populacional sobre a cobertura da terra baseia-se no entendimento de como as taxas de crescimento populacional mudam ao longo do tempo. Os demógrafos descrevem as mudanças típicas nas estatísticas vitais de natalidade, mortalidade e crescimento populacional durante o desenvolvimento como *teoria da transição demográfica* (ver Kirk, 1996, a descrição e a história dessa teoria). Na maior parte da longa história humana, as populações estiveram em um primeiro estágio da transição demográfica, passando por taxas elevadas de mortalidade e natalidade (ver Figura 4, que ilustra os estágios da teoria da transição demográfica). Essas taxas se equilibravam e o crescimento populacional era

mínimo. À medida que as comunidades, os países e as regiões desenvolveram os modernos programas de saúde pública e, em menor extensão, de medicina moderna, as taxas de mortalidade começaram a diminuir.

Durante o segundo estágio da transição demográfica, as taxas de mortalidade caíram rapidamente, ao passo que as de natalidade permaneceram altas e estáveis, levando a crescentes taxas de crescimento populacional. Na ausência de migração, a taxa de crescimento populacional corresponde à taxa de natalidade menos a taxa de mortalidade. À medida que os países ou as regiões entram no terceiro estágio da transição demográfica, as taxas de mortalidade se estabilizam em um nível relativamente baixo (não exatamente nos níveis dos atuais países desenvolvidos, mas bem baixos se comparados às taxas precedentes) e as taxas de natalidade começam a cair. As taxas de crescimento populacional atingem um ponto máximo no vértice entre o segundo e o terceiro estágios, quando as taxas de mortalidade caíram e as taxas de natalidade estão começando a cair. Durante o terceiro estágio, as taxas de natalidade caem e as de mortalidade permanecem baixas ou estáveis, levando à queda das taxas de crescimento. Depois que as taxas de natalidade caíram para os mesmos níveis que as taxas de mortalidade e teve início o quarto estágio da transição demográfica, o crescimento populacional tornou-se mínimo. A distribuição dos países entre esses estágios (a maioria dos países ainda está no estágio 3), é um motivo compreensível de alarme entre os teóricos que postulam um efeito negativo direto do tamanho ou do crescimento populacional sobre o ambiente.

A queda das taxas de natalidade resulta da descoberta e da adoção de práticas de saúde pública (esgotos, aterros sanitários, etc.), assim como da adoção de técnicas médicas modernas (particularmente de vacinação) pelos países em desenvolvimento retardatários (Livi Bacci, 2001). As taxas de mortalidade declinantes e o desenvolvimento econômico correspondente são frequentemente associados a elevadas taxas de urbanização e ao maior acesso à educação das garotas. As mudanças na taxa de natalidade passam, portanto, a resultar de uma variedade de fatores decorrentes de mudanças na relação custo-benefício de ter filhos em áreas urbanas e sob modos de vida não rurais (Szreter, 1996).

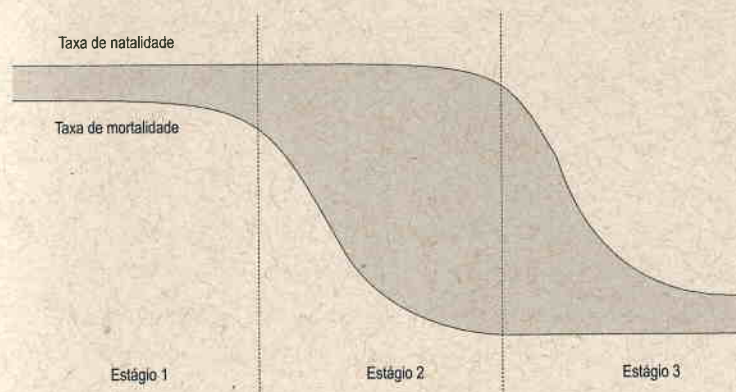


FIGURA 4. A transição demográfica de altas taxas de natalidade e mortalidade para baixas taxas de natalidade e mortalidade.

A transição demográfica descreve mais precisamente a experiência da Europa ocidental e do norte, fontes dos dados em que foi baseada. Tanto a ordem de declínio das taxas de natalidade e mortalidade como o tempo entre os estágios variam em outras regiões do mundo e até mesmo entre países da Europa ocidental e do norte (Coale & Watkins, 1986). Os primeiros teóricos da transição demográfica consideraram o declínio da mortalidade uma condição necessária para o declínio da taxa de natalidade, ao passo que pesquisas posteriores questionaram esse postulado (Chesnais, 1992; Mason, 1997). As experiências dos países atualmente em desenvolvimento, que conseguiram importar em vez de desenvolver várias das condicionantes do declínio da mortalidade, apontam para a desvinculação causal entre os declínios das taxas de mortalidade e natalidade. Para os pesquisadores do campo da população e do ambiente, a teoria da transição demográfica serve de princípio organizador para o tratamento das variações geográficas das taxas de crescimento populacional e do potencial de crescimento futuro, distinguindo os países em provável declínio das taxas de crescimento daqueles que provavelmente continuarão a apresentar altas taxas de crescimento. A Figura 5 ilustra o fenômeno globalmente escalonado do declínio da taxa de fecundidade

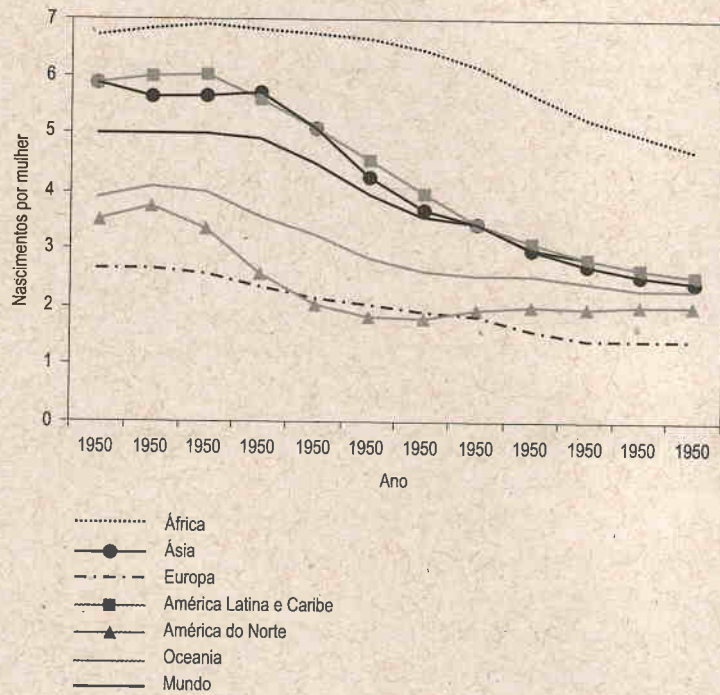


FIGURA 5. Tendências da taxa de fecundidade total (1950-2005) nas principais regiões continentais. Observe-se a tendência geral declinante

Fonte: Divisão do Departamento de Economia e Assuntos Sociais do Secretariado das Nações Unidas, em *World Population Prospects: the 2004 Revision and World Urbanization Prospects*.

total pelas regiões do mundo, de 1950 a 2000, mostrando como podem ser altamente variáveis as taxas de declínio (e o surpreendente aumento na América do Norte na última década).

Teorias a respeito de população e ambiente

Em contraste, e em uma escala de análise totalmente diferente, encontramos considerável valor no uso da teoria do *ciclo de vida de uma unidade doméstica*. O antropólogo Goody, em 1958, descreveu as unidades

domésticas como o lócus da reprodução social e propôs um ciclo de vida seguido por todas elas ao longo do tempo. As unidades domésticas passam de um estágio de expansão (quando as taxas de natalidade são altas e a família está crescendo) para um estágio de dispersão (quando os filhos deixam a unidade), e depois para um estágio de decomposição (quando o chefe da unidade morre e é substituído por um filho ou uma filha). Muito antes, o economista Chayanov (1966) descreveu a economia das unidades domésticas dos camponeses russos. Segundo Chayanov, a extensão de terra cultivada por uma unidade individual depende de suas características demográficas. A força de trabalho da unidade é um fator limitante, mas suas necessidades de consumo determinam seu comportamento em última instância. Combinando as ideias teóricas de Godoy sobre a mudança demográfica das unidades domésticas ao longo do ciclo de vida com o trabalho de Chayanov sobre como a demografia de uma unidade determina as decisões de uso da terra, novos pesquisadores da população e ambiente modelaram o uso da terra como uma função do estágio do ciclo de vida (Walker & Homma, 1996; S. McCracken *et al.*, 1999; Moran, McCracken, Brondizio, 2001; Perz, 2001).

Avanços importantes vêm ocorrendo no campo das populações e do ambiente. Eles foram mencionados recentemente em um relatório do estado do conhecimento da Academia Nacional de Ciências (National Academy of Sciences – NAS) (NRC, 2005a). O painel do NRC concluiu que até hoje a pesquisa mostra a importância da demografia para as mudanças de uso da terra. O crescimento populacional, a densidade, a fecundidade, a mortalidade e a composição etária/de gênero das unidades domésticas influenciam as mudanças de uso e cobertura da terra (NRC, 2005a, p. 9; Guttman *et al.*, 2005; Moran, Brondizio, VanWey, 2005; Walsh *et al.*, 2005). Grandes planos de reassentamento, como os da Amazônia e os da Indonésia, podem rapidamente afetar a condição da cobertura da terra (Moran, 1981 e 1993; Geist & Lambin, 2002). Pesquisas recentes também revelam que a condição da cobertura da terra é afetada por políticas de assentamento da terra, construção de estradas, forças de mercado e características da área biofísica. Essas variáveis contextuais interagem mutuamente e afetam o uso da terra e outras decisões tomadas pelos as-

sentados, incluindo suas escolhas reprodutivas (Moran, 1993; Bilsborrow, 1994; Moran, Brondizio, VanWey, 2005; D'Antona, Cark, Nascimento, em revisão; Siqueira *et al.*, 2003 e 2007). Baseado nos resultados até hoje, o painel recomendou que futuras pesquisas deveriam ser realizadas em duas áreas substanciais: o estudo das áreas de fronteira e o das regiões que passam por um rápido desenvolvimento urbano.

O tamanho e a configuração espacial das áreas urbanas têm impacto direto sobre a energia e os fluxos de materiais, como emissões de carbono e demandas de infraestrutura, afetando assim o funcionamento da Terra como sistema. Níveis de muitos gases atmosféricos são elevados nas áreas urbanas e podem afetar os processos biogeoquímicos (Pataki *et al.*, 2003). Pesquisas mais recentes enfocaram o nível subnacional, e o papel da migração é especialmente pronunciado (NRC, 2005a, p. 13). Há estudos que examinam o papel de um deslocamento permanente para as áreas de fronteira (por exemplo, Guttman *et al.*, 2005; Moran, Brondizio, VanWey, 2005) ou para áreas urbanizadas (por exemplo, Redman, 2005; Seto, 2005), e dos migrantes sazonais e circulares (Walsh *et al.*, 2005). Alguns trabalhos recentes a respeito da Amazônia equatoriana começaram a analisar a migração nas áreas de fronteira (Bilsborrow, Barbieri, Pan, 2004; Barbieri, Bilsborrow, Pan, 2005; Pan & Bilsborrow, 2005). Esse tipo de migração modifica o ambiente, trazendo pessoas com padrões diferentes de uso da terra para uma nova área e transformando sua cobertura, seus ciclos biogeoquímicos e padrões de precipitação.

Até então, os estudos específicos de um local eram comuns em áreas rurais. O foco nesses estudos permite dar atenção aos processos de tomada de decisão das unidades domésticas, assim como aos resultados para a terra e os membros da unidade doméstica. A utilização de sensoriamento remoto aliado a campanhas e pesquisas de campo intensivas permitiu expandir a extensão regional dessas áreas para milhares de quilômetros quadrados (por exemplo, 1.300 km², Walsh *et al.*, 2005; 2.000 km², Liu *et al.*, 2005; 3.800 km², Moran, Brondizio, VanWey, 2005). Os estudos específicos a um local também possibilitaram o refinamento das classificações de dados de satélite por nossas equipes, permitindo, por exemplo, discriminar as faixas etárias das florestas secundárias que cres-

ceram após o desflorestamento das primárias, os tipos de pastos e de culturas (Moran *et al.*, 1994 e 1996; Moran, Brondizio, Mausel, 1994; Moran, Brondizio, McCracken, 2002; Moran & Brondizio, 2001; Brondizio *et al.*, 1994 e 2002). No entanto, o painel do NRC e de outros especialistas do campo sustentaram, de modo crescente, a necessidade de realizar estudos comparativos para abordar a importância do contexto e preencher a lacuna entre os processos das unidades domésticas e a economia política.

Um segundo avanço metodológico preconizado, baseado na década passada de pesquisas, foi a coleta de dados longitudinais para o estudo de populações e ambientes. Como os pesquisadores de migração sabem há muito tempo, os censos decenais não rastreiam de modo satisfatório as migrações internas e externas, ocultando o que pode ser uma taxa bastante dinâmica de rotatividade, migração sazonal, de curto prazo e circular. Além desses erros de mensuração, uso da terra, emprego e migração, muitas vezes as decisões são tomadas conjuntamente. As análises transversais são influenciadas pela endogeneidade desses processos. Os dados longitudinais permitem aos pesquisadores superar alguns dos problemas de endogeneidade. Portanto, precisamos de instrumentos e projetos de pesquisa explicitamente focados na captura das causas e consequências de migrações e outras dinâmicas populacionais. Nesses cenários dinâmicos, necessitamos de instrumentos melhores do que o Censo para capturar as mudanças aceleradas por ondas regularmente programadas de coletas de dados espacialmente explícitos, multiníveis e longitudinais (NRC, 2005a, p. 22).

Da mesma forma que as pesquisas de populações e ambiente passaram a focar as unidades domésticas como unidades-chave para o entendimento dos processos de mudanças ambientais (Entwisle *et al.*, 2005; Liu *et al.*, 2003; Mackellar *et al.*, 1995), as pesquisas de migrações das comunidades agrícolas rurais consideram-nas unidades-chave de tomada de decisão (Schmink, 1984; Stark & Lucas, 1988; Stark, 1991; Ellis, 1998; Fox *et al.*, 2003). Ao conceituar a análise da migração campo-cidade, o uso da terra afim e as decisões de emprego fora da propriedade, podemos recorrer ao artigo “New Economics of Labor Migration” (Stark & Bloom, 1985; Stark, 1991), que aborda a migração como uma reação às

falhas de diversos mercados, principalmente os de seguros e crédito. A migração (e, de forma semelhante, o emprego fora da propriedade) permite que as unidades domésticas diversifiquem a renda por meio dos setores, protegendo-se contra perdas de renda devido a colheitas malsucedidas (para os membros da unidade doméstica que permanecem na área rural) ou ao desemprego (para os migrantes ou membros da unidade que trabalham fora da propriedade) (Stark & Levhari, 1982; De Haan, 1999; Wood & Porro, 2002). A migração permite ainda que as unidades domésticas rurais tenham acesso ao capital para a compra de terra, maquinários agrícolas ou para melhorias domésticas, na ausência de mercados de crédito que funcionem plenamente. Essa é uma condição que caracteriza as áreas rurais de muitos países em desenvolvimento. Embora o crédito esteja disponível em nossas áreas de estudo, isso não se dá para todos os moradores, muito menos pode ser utilizado para a aquisição de terras agrícolas pelos pequenos proprietários.

Segundo essas teorias, as remessas de dinheiro são parte indissociável do processo de migração. Os migrantes remetem dinheiro em casos de perda de renda, quando a migração é usada para suprir uma falha dos mercados seguradores, ou remetem dinheiro com mais regularidade, até certo nível, quando a migração resulta da falha dos mercados creditícios. Tais teorias podem permear nosso entendimento das migrações campo-cidade ou campo-campo dos membros de unidades domésticas e filhos dos pequenos proprietários. Como o acesso ao crédito é desigual, poderíamos supor que os filhos das famílias que não têm acesso ou os ex-membros da unidade (com quem manteriam contato) seriam mais propensos viver em áreas urbanas ou em áreas rurais com culturas diferentes (com preços não correlacionados ou fracamente correlacionados, ou vendidos em áreas diferentes – locais, regionais ou internacionais). Também poderíamos esperar ver algumas respostas de migração e remessas de dinheiro em relação a choques econômicos.

Essas teorias foram testadas amplamente no estudo das decisões de migração em áreas rurais (Lucas & Stark, 1985; Massey *et al.*, 1993; Hoddinott, 1994; VanWey, 2003 e 2005). Resultados de modelos dos efeitos da propriedade de terras sobre a migração condizem com a premissa

de que as famílias estão gerando migrantes para diversificar as fontes de renda e superar as restrições de crédito. No entanto, alguns trabalhos demonstraram diretamente a função dos seguros em relação à migração. Lucas & Stark (1985) revelam que, em Botsuana, as unidades domésticas mais suscetíveis à seca tendem a gerar mais migrantes, mas não demonstram diretamente as remessas de dinheiro em resposta às condições de seca. Essas teorias de migração proporcionam um arcabouço importante para o entendimento dos processos de diversificação de renda das unidades e de minimização de risco por meio da migração, das escolhas de uso da terra e do emprego fora da propriedade.

Expediente humano e história

Na maioria das abordagens teóricas revistas até aqui, as relações entre as variáveis foram apresentadas de forma mecânica. As “pressões” ou “condicionantes” demográficas afetam as mudanças ambientais sem que o expediente humano desempenhe algo mais que um papel secundário. Ao presumir que os aumentos da pressão demográfica podem levar à intensificação da agricultura, Boserup (1981) prevê um papel para os atores humanos que deparam com custos e benefícios bem definidos para manter ou mudar sua tecnologia agrícola. Boa parte das pesquisas nessa tradição, no entanto, continuou a ver as mudanças na densidade populacional como condicionante, em vez de vê-las como uma alteração no incentivo para as pessoas, que fazem escolhas sobre suas ações futuras. De forma similar, Von Thunen enfocava as decisões de maximização dos agricultores simplesmente aumentando o número de variáveis que podiam ser vistas como causas determinantes da localização ou da decisão de produzir. Já que ele via o equilíbrio do sistema como o objetivo, os tomadores de decisão em condições de equilíbrio tinham pouca ou nenhuma ação estratégica (P. G. Hall, 1966).

Uma tradição oposta começa com modelos de mudanças sociais e ambientais que veem atores (sejam eles indivíduos, unidades domésticas ou coletivos maiores) tomando decisões concretas após considerar as estratégias disponíveis em determinadas condições. Nesse sentido, os atores representam as forças da mudança em última instância. Eles atuam

sob certas restrições, comumente as identificadas nas teorias estruturais, mas também têm um impacto independente sobre as mudanças ambientais. As teorias que envolvem atores individuais permitem-nos explicar as mudanças de micronível que determinam qualquer mudança macroestrutural. Entretanto, devemos evitar tomar os indivíduos como atores meramente racionais, que procuram maximizar seus ganhos pessoais à custa de qualquer outro resultado potencialmente desejável.

Uma abordagem que enfatiza o expediente humano vem da ecologia histórica, com foco no processo dialético pelo qual as pessoas transformam o ambiente que utilizam (Gragson, 2005). A ecologia histórica oferece visões valiosas para acadêmicos de todas as disciplinas interessados nas mudanças ambientais globais e reduz a distância entre as ciências sociais e as humanidades. A história representa o registro recente do que conhecemos como o registro mais longo da evolução que podemos documentar por meio da geologia e da paleoecologia – embora o registro histórico tenda a ser mais detalhado, mais matizado e mais próximo das condições contemporâneas, oferecendo visões provocativas como alternativas para o nosso atual dilema ambiental. Modelos globais tendem a ser grosseiros em escala e carecer de uma representação adequada da variabilidade humana e das diferenças bióticas reais. Uma das áreas de pesquisa atuais e mais estimulantes envolve a colaboração de paleoclimatologistas, arqueólogos e historiadores na reconstrução do registro dos últimos trezentos anos (incluído no Biome 300, programa Pages que integra o IGBP).

O recente reconhecimento de que as atuais mudanças no sistema terrestre estão fortemente associadas às mudanças no sistema acoplado homem-ambiente torna a integração da história humana com a história do sistema terrestre um passo importante no entendimento dos fatores que levam às mudanças globais e ao desenvolvimento de estratégias de luta e adaptação para o futuro. Um desafio para o desenvolvimento de uma história integrada dos sistemas humano e terrestre é a reconciliação das diversas perspectivas disciplinares na representação da história e dos eventos. A resolução de diferenças entre as informações quantitativas e as qualitativas, assim como entre conjuntos de conhecimento de diferen-

tes disciplinas, é um passo necessário no desenvolvimento bem-sucedido dos estudos interdisciplinares. Será necessário o desenvolvimento de um arcabouço e das convenções compartilhadas para conectar essas diversas visões e propiciar um mecanismo que harmonize diferentes perspectivas para obter a história integrada dos sistemas homem-ambiente. Esse esforço está sendo empreendido por uma comunidade de acadêmicos, que vem trabalhando no desenvolvimento de convenções compartilhadas entre as comunidades de biofísica e ciências sociais. A resolução das questões relacionadas ao entendimento dos fatores ou princípios que afetam conjuntamente a dinâmica do sistema acoplado homem-ambiente é fundamental para o progresso dos estudos. Isso envolverá a resolução de questões de escala de tempo e espaço (como mencionado na seção anterior), a conciliação de impactos e condicionantes entre diferentes componentes do sistema acoplado e as visões opostas da estrutura do arcabouço analítico. Os sistemas homem-ambiente estão intimamente ligados de formas que mal começamos a apreciar (Van der Leeuw, 1998; Redman, 1999; Steffen *et al.*, 2003; Diamond, 2005; Kirch, 2005). Para compreender plenamente a história do planeta, precisamos integrar as diversas perspectivas, teorias, ferramentas e conhecimentos de múltiplas disciplinas por meio do espectro completo das ciências sociais e naturais e das humanidades (Hibbard *et al.*, 2007).

A história da paisagem (Crumley, 1994, p. 6), considerada por alguns um desdobramento da ecologia histórica, refere-se ao estudo das modificações do meio ao longo do tempo e no espaço. Os seres humanos adaptam-se aos ecossistemas e os modificam – e têm feito isso há milhares de anos, se não há milhões. A análise ambiental historicamente informada é necessária, entre outras coisas, para corrigir a impressão equivocada de que os ambientes do passado eram “prístinos” e de que só recentemente os homens começaram a ter impacto sobre o planeta (Jacobsen & Firor, 1992; Redman, 1999; Redman *et al.*, 2004; Diamond, 2005). Dificilmente algum ponto da Terra deixa de ser afetado pela ação humana, e os homens têm provocado mudanças em todas as paisagens, tanto positivas quanto negativas. Esse registro do impacto humano sobre o ambiente oferece um rico menu de escolhas feitas por nós e suas consequências, proporcionando um

leque de opções muito mais ricas do que o ofertado pelo foco no presente, nas opções a evitar e naquelas a serem adotadas. A ecologia histórica reúne as abordagens da etnografia, da arqueologia, da história e da paleociência para tratar de questões ambientais em escalas regional e global (Crumley, 1994). O casamento entre a história ambiental e a ecologia histórica não foi consumado (Winterhalder, 1994). Isso resulta do fato de o primeiro vir da disciplina de história e, portanto, relutar em teorizar, enquanto o segundo se vê como um programa de pesquisas que enfatiza os contextos dos expedientes humano e histórico. Entretanto, esse problema não é insuperável e pode ser solucionado com mais interação, graças ao desejo de alguns historiadores ambientais de aliar-se com a teoria antropológica ecológica (Wooster, 1984). Enfocar em conjunto determinado problema histórico ou paisagem tende a ser o rumo a seguir.

Em um livro recente, Balée e Erickson (2006) sugerem que a ecologia histórica é um novo programa de pesquisas, distinto das abordagens anteriores. Os autores propõem que a estratégia da ecologia histórica é diferente da estratégia da ecologia da paisagem, uma vez que enfoca como os homens provocam mudanças no meio. Os dois assumem uma posição firme a respeito da inexistência de ambientes prístinos, sustentando que, tão logo os homens entram em um ambiente, este se transforma em uma paisagem humana, modificada pelas ações humanas em favor de objetivos humanos. Eles afirmam que os seres humanos não se adaptam às condições físicas do ambiente ajustando seu tamanho populacional e o tamanho do assentamento às condições ambientais iniciais. Em vez disso, propõem que os homens transformam essas restrições em fenômenos analíticos insignificantes (Balée & Erickson, 2006, p. 4) por meio da transformação de solos, drenagem, práticas de plantio, etc. Além disso, os autores rejeitam a ecologia cultural, a ecologia dos ecossistemas, as abordagens adaptacionistas e a ecologia de sistemas, pois, “em última análise, elas negam o expediente humano” em mudar positivamente o ambiente ao longo do tempo (*ibidem*). Embora haja valor na ênfase sobre como as populações humanas modificam o ambiente para atingir seus objetivos (Balée, 1998), há certo exagero em afirmar que todas as abordagens adaptacionistas negam o expediente humano.

Abordagens teóricas referentes à decisão

As teorias que analisam abertamente os processos de decisão e os efeitos dos indivíduos e das unidades domésticas variam entre si nos modelos específicos de comportamento humano que utilizam. Para os economistas neoclássicos e os geógrafos econômicos, o ator individual avalia os benefícios materiais e os custos de fazer escolhas específicas, tomando decisões para maximizar retornos de curto prazo. Quando esse modelo de comportamento humano é usado para explicar o comportamento de atores em um ambiente altamente competitivo, como um mercado aberto competitivo, as previsões teóricas baseadas na maximização de lucro individual são apoiadas por pesquisas de campo e experimentais extensas. Entretanto, como Alchian (1950) concluiu há muito tempo que esses bons resultados podem ser amplamente atribuídos à forte pressão de seleção do ambiente institucional, que transformam em sobreviventes aqueles que maximizam os lucros, e não o cálculo interno do ator individual. As abordagens que ainda se baseiam na economia neoclássica, conhecidas como economia ambiental, surgiram para enfrentar o desafio, mas os ecólogos e alguns economistas propuseram pensamentos alternativos a respeito dessas relações, intitulado-se economistas ecológicos (Constanza, 1991). Poucas foram as iniciativas para conciliar essas duas abordagens diferentes em relação à avaliação econômica (uma exceção é Venkatachalam, 2007).

Uma das tendências significativas dos anos 1980 e 1990 foi a passagem de modelos de ecossistemas para modelos de indivíduo ou modelos baseados em ator. Essa mudança acompanhou interesses em microeconomia, ecologia evolucionária, um aumento no individualismo e no interesse próprio, além de outras abordagens que privilegiaram o indivíduo em detrimento da comunidade e do ecossistema (Bodenhorn, 2000; Gaines & Gaines, 2000). Embora o indivíduo sempre tenha sido objeto de pesquisa e observação nos estudos humanos e evolucionários, as abordagens de ecossistemas tenderam a agregar informações individuais, porque os interesses recaíam sobre unidades maiores de análise e no modo como elas operavam (NRC, 2005b). A ecologia evolucionária, a teoria do

forrageamento ótimo e a microeconomia estavam muito mais interessadas em *por que* os indivíduos tomavam suas decisões. A preferência era focar a variabilidade de indivíduos em um sistema, a fim de entender a origem de características pessoais ou comportamentos específicos (como a divisão de alimentos), em vez do equilíbrio dinâmico notável dos sistemas como um todo. As duas abordagens são necessárias para lidar com todo o arsenal de questões de interesse da ecologia humana e as dimensões humanas das mudanças globais. Hoje, estas são vistas como processos que ocorrem em diferentes níveis de análise, ligadas por complexas articulações por meio de escalas que ainda precisam ser investigadas.

O modelo estreito do comportamento racional e a grande ênfase em encontrar o equilíbrio em uma situação estática dominaram as abordagens econômicas no estudo das interações homem-ambiente até bem recentemente. Os livros-texto de economia de recursos e de geografia econômica tendiam a presumir que os maximizadores individuais eram levados a tomar determinadas decisões sobre a produção e a localização por fatores em seus ambientes. Esse trabalho foi, portanto, bastante condizente com a literatura sobre “condicionantes”, enfocada principalmente em macronível. Além disso, a menos que indivíduos tivessem a posse certa da propriedade privada, não levariam em conta consequências a longo prazo do uso dos recursos naturais (Demsetz, 1967; Welch, 1983). Consequentemente, supunha-se que os tomadores de decisão racionais empreenderiam ações que afetariam adversamente o ambiente (ver Dales, 1968; Dasgupta & Heal, 1979). Instituições criadas para refrear essas ações estratégicas eram vistas como mudanças necessárias, que deveriam ser impostas por autoridades externas a usuários de recursos locais.

As microteorias atuais sobre a ação humana que afeta os recursos naturais são menos propensas a ver pessoas de forma mecânica e estritamente racional – perseguindo seus interesses materiais imediatos (ver Simon, 1985 e 1997; Camerer, 1998 e 2003). As pesquisas contemporâneas presumem que os atores dispõem de um conjunto mais amplo de valores que levam em conta, têm acesso a uma informação menos completa e têm habilidade de cálculo mais fraca (ver Ostrom & Walker, 2003 a respeito de diversos artigos que examinam como e por que os indivíduos

confiam uns nos outros enquanto atores racionais não deveriam ser dignos de confiança). Os economistas comportamentais compartilham muitas visões teóricas com os trabalhos de sociólogos (especialmente Coleman, 1990), cientistas políticos (Young, 1999) e economistas institucionais (North, 1990). Recentes trabalhos em demografia que reanalisaram as causas do declínio da fecundidade enfocaram o papel das redes sociais em regular o fluxo de informações e até mesmo em determinar a maneira como a informação é avaliada (Mason, 1997; Kohler, 2000).

A *teoria da ação coletiva* tornou-se essencial entre as ciências sociais utilizadas para explicar os custos e as dificuldades envolvidos na organização da cooperação para alcançar fins comuns. Ela tem raízes nos anos 1950, quando H. Gordon (1954) e Scott (1955) analisaram recursos pesqueiros de acesso aberto para mostrar que os pescadores sempre pescariam em excesso. Em 1965, um estudo conceituou indivíduos diante de problemas como tomar decisões independentes sem uma instância fiscalizadora externa para levá-los a respeitar acordos (Olson, 1965). Nessas condições, Olson previa que, a menos que os indivíduos estivessem em grupos muito pequenos ou tivessem definido incentivos seletivos, não iriam cooperar para obter benefícios conjuntos. Em 1968, Hardin publicou o artigo "The Tragedy of the Commons", no qual previa que os indivíduos que explorassem um recurso comum cairiam inexoravelmente na armadilha da superexploração e da destruição. Analisando um tipo simples de recurso (de acesso comum) e de usuários (os maximizadores independentes de ganhos de curto prazo do modelo predominante de comportamento racional na época), ele argumentava que haveria apenas duas soluções para uma ampla variedade de problemas ambientais: a imposição de uma instância governamental reguladora ou a imposição de direitos privados.

Até bem pouco tempo, a possibilidade de os próprios usuários encontrarem maneiras de se organizar não era seriamente considerada. A organização para definir regras que especifiquem os direitos e os deveres dos participantes cria um bem público para os envolvidos. Qualquer um que seja incluído na comunidade de usuários se beneficiará desse bem público, quer contribua com ele ou não. Evidências experimentais

e de pesquisa de campo desafiam a possibilidade de generalizar a teoria anteriormente aceita (Ostrom, Gardner, Walker, 1994). Enquanto ela é geralmente bem-sucedida na previsão em casos nos quais os usuários estão alienados uns dos outros ou não podem se comunicar efetivamente entre si, não oferece explicação para situações em que os usuários são capazes de criar e sustentar acordos para evitar problemas sérios de superutilização. Ela também não prevê quando a propriedade do Estado pode ter bom desempenho ou como a privatização aprimora os resultados. Os acadêmicos familiarizados com os resultados e as pesquisas de campo concordam substancialmente quanto a um conjunto de variáveis que aumentam a possibilidade de os usuários se organizarem para evitar perdas sociais associadas a recursos comuns de acesso aberto (Schlager, 1990; McKean, 1992; Tang, 1992; Ostrom, 1992; Wade, 1994; Baland & Platteau, 2000; NRC, 2002a). Há um consenso cada vez maior de que os atributos básicos dos recursos, dos usuários e de níveis mais altos do governo podem criar um contexto importante dentro do qual os indivíduos possam ou não se organizar para proteger recursos (Libecap, 1995; Dietz, Ostrom, Stern, 2003). Os atributos dos recursos dizem respeito a seu tamanho, sua previsibilidade, à presença de indicadores confiáveis e à existência de prejuízos reparáveis. Os atributos dos usuários dizem respeito a sua dependência do recurso, seus horizontes de tempo, à confiança que desenvolveram, sua autonomia, sua experiência organizacional e à distribuição de interesses dentro de uma comunidade (Ostrom, 1999).

A psicologia ambiental e a humana trazem à pesquisa homem-ambiente, de modo substancial, forças específicas para o entendimento do comportamento em nível individual (Stern, 2000). Trazem não só *insight*, mas também métodos e experimentações sofisticados, que esclarecem as causas e os efeitos nesse nível. Os estudos nesse campo nos ajudam a compreender melhor como as pessoas utilizam as informações a respeito do ambiente e, com isso, a entender questões importantes para os estudos homem-ambiente, como a maneira de as pessoas reagirem às previsões climáticas e às avaliações de risco ecológico (Stern *et al.*, 1995; NRC, 1999c). Os indivíduos desempenham papéis fundamentais nas escolhas a respeito de tecnologias alternativas, poluição, uso de carros e

energia, as quais se transladam quando agregadas a efeitos ambientais muito grandes. No entanto, a escolha individual é limitada pelos processos estruturais, por outros membros da unidade doméstica e da comunidade, e por tradições culturais. Isso é particularmente verdadeiro no que se refere ao consumo, como no caso relativo à classe média emergente de diversos países em desenvolvimento. O pedido para que essa classe não consuma tende a ser rejeitado; contudo, pode-se oferecer a ela formas de transporte, refrigeração e outros itens de consumo mais ou menos ambientalmente amigáveis. A pesquisa psicológica mostra, por exemplo, que oferecer eficiência é mais palatável do que esperar redução de consumo (Gardner & Stern, 1996).

As teorias psicológicas ajudam-nos a entender alguns dos enigmas mais difíceis da pesquisa homem-ambiente. Por exemplo, vemos países que têm altos níveis de preocupação ambiental, mas onde a população comporta-se de modo muito poluidor. A pesquisa revela que os comportamentos danosos ao ambiente não derivam de valores e atitudes antiambientais e que os valores pró-ambientais não garantem proteção ambiental. Em vez disso, diversas teorias propõem que a dissonância cognitiva (Katzew & Johnson, 1984 e 1987), a ativação de normas (Black, Stern, Elworth, 1985; Stern, Dietz, Black, 1986; Widegren, 1998), a ação fundamentada e o comportamento planejado (Jones, 1990; Bamberg & Schmidt, 1999) explicam melhor esses resultados inesperados. Em resumo, as teorias psicológicas indicam que o comportamento ambientalmente relevante situa-se no final de uma longa cadeia causal de fatores, e que a chave mais notável para a mudança comportamental é o contexto imediato de comportamento, e não os valores profundamente arraigados (P. Stern, 2000, p. 525). O papel dos valores ambientais foi revisado por Dietz, Fitzgerald e Shwom (2005). A ativação de normas e a confiança têm se mostrado particularmente importantes na compreensão da percepção de riscos (Slovic, 1999; Earle, Siegrist, Gutscher, 2007).

A pesquisa no campo da *psicologia* também proporcionou algumas observações valiosas a respeito do desenvolvimento e do funcionamento de um sistema de auto-organização. Se as informações armazenadas e as rotinas passadas forem simples e poucas, o tenteio simples poderá ser

eficaz na tomada de decisões. No tenteio, o organismo percorre seu repertório de atividades até obter a resposta adequada (Mackay, 1968, p. 363). Embora seja usado por pessoas e muitas vezes constitua uma importante fonte de soluções novas e inventivas para os problemas, é, em grande medida, um sistema ineficaz. Isso será particularmente verdadeiro se a situação for complexa ou se o ambiente social ou físico mudar rápido e de modo imprevisível. Se formos capazes de estabelecer qualquer regularidade (redundância) na estrutura estatística de uma situação, poderemos usá-la para ganhar tempo com o uso de “organizadores imitativos” ou sequências de controle baseadas em características estatísticas de fenômenos redundantes (*ibidem*). Estes permitem que o organismo induza a resposta adaptativa correta sem grandes investimentos em tenteio. O tenteio e as sequências de controle presumem que sabemos antecipadamente a gama de opções disponíveis e as restrições existentes, mas isso nem sempre é real. Os sistemas humanos são auto-organizados – isto é, são capazes de receber entradas de novas informações e de desenvolver sequências de organização características como resultado de informações novas e antigas.

Provavelmente, o sistema informacional humano trabalha em vários níveis, dependendo do nível de dificuldade para fazer escolhas. As decisões podem ser tomadas em um clima de certeza, incerteza ou risco. A certeza existe quando podemos prever o que acontecerá no período pertinente à decisão. A incerteza descreve uma situação em que não podemos especificar a probabilidade dos resultados. O risco refere-se a situações nas quais podemos especificar a distribuição de probabilidades de diversos resultados possíveis (Levin & Kirkpatrick, 1975, p. 106). Sob condições de incerteza a respeito de uma situação (por exemplo, no café da manhã, posso optar entre cereais e ovos, acompanhado de café em cada caso), um conjunto de regras ou caminhos simples pode ser seguido para chegarmos a uma decisão. À medida que a certeza diminui e há maior possibilidade de fazer escolhas inadequadas ou que não se adaptam, lógicas e estruturas progressivamente complexas precisam ser usadas para ajudar a filtrar as informações e permitir a tomada de decisão sob condições de risco e incerteza. As soluções podem ser obtidas com o

uso de simulação, probabilidade e “heurística de julgamento” (métodos não probabilísticos que utilizam o consenso entre pessoas instruídas). As ferramentas de pesquisa eficazes para lidar com as condições de risco não alcançaram a sofisticação das ferramentas para lidar com a incerteza. As duas áreas oferecem espaço para novas contribuições, devido à falta de ferramentas analíticas e à importância desse aspecto dos sistemas humanos (Levin & Kirkpatrick 1975, pp. 529-530). As teorias de gestão de risco são cada vez mais aplicadas a questões de ciência social ambiental, como a maneira pela qual grupos pastoris gerenciam o risco em um ambiente físico perigoso (ver McCabe, 2004; Bollig, 2006).

Os métodos desenvolvidos em microeconomia e no campo da *teoria de gestão e decisão* podem ser aplicados de forma proveitosa aos problemas de escolha entre possíveis cursos de ação diferentes (Rapport & Turner, 1977). Se tivermos muitas escolhas em determinado conjunto de circunstâncias, a indecisão poderá nos imobilizar. Portanto, uma das respostas típicas dos sistemas de fluxo de informações é dispor de regras complexas para simplificar o número de opções. Ao longo do tempo, os cientistas sociais apresentaram diversas teorias que procuram dar primazia a um fator ou a outro. Talvez dominante por muitos anos tenha sido a suposição por trás do comportamento do homem econômico (maximização da utilidade esperada). Muito do comportamento foi simplificado para que os economistas pudessem enfocar os aspectos do comportamento que visam promover os interesses dos negócios, das unidades domésticas, etc. No entanto, tanto os teóricos como os pesquisadores de campo atacaram seriamente tais suposições. A suposição básica de que o objetivo do tomador de decisão é a maximização da utilidade esperada é útil para a análise, mas não representa o comportamento real dos atores.

Os críticos mostraram que às vezes os homens econômicos procuram maximizar coisas “não econômicas”, como o prestígio (Cancian, 1972; Schneider, 1974), ou simplesmente minimizar os riscos e as incertezas (Johnson, 1971). Leibenstein, no livro *Beyond Economic Man* (1976), recomendou uma revisão geral da teoria econômica que levasse em conta a “racionalidade seletiva” – isto é, a escolha que reflete uma relação entre o que uma pessoa pode fazer na ausência de restrições e o que faz quando

elas estão presentes. A preferência de uma pessoa reflete padrões de comportamento sociais, culturais e psicológicos, que podem estar em conflito direto com o cálculo da maximização. Teorias similares foram propostas por psicólogos empresariais (March & Simon, 1958; Cyert & March, 1963; Lindblom, 1964) e geógrafos (Heijnen & Kates, 1974; Slovic, Kunreuther, White, 1974). A ênfase desses estudos recai sobre como os tomadores de decisão não necessariamente maximizam a utilidade, visando, em vez disso, soluções *satisfatórias* para os problemas – frequentemente invocando “programas” simplificados que carecem do conhecimento total, muitas vezes assumido na análise econômica (ver também Ostrom, 1998; Gigerenzer, Czerslinski, Martignon, 2002). A ligação entre teoria econômica e escolha racional na racionalidade seletiva vem despertando cada vez mais interesse nas ciências sociais (Boudon, 2003; Miller, 2005; Ostrom, 2005). Uma área nova, particularmente interessante, é aquela que examina como os contratos são elaborados. O cumprimento das leis, por si só, não é capaz de assegurar que os contratos funcionem em empreendimentos cooperativos. Até mesmo a intervenção do Estado no cumprimento das leis tem um papel limitado a desempenhar. Os resultados são mais eficazes quando as partes negociam contratos incompletos que, desde o início, enfatizam a renegociação e confiam no cumprimento mediante mecanismos informais, como reputação, interações frequentes entre as partes e regras de reciprocidade (Scott, 2006). Essa visão da lei como não individualista mas socialmente engajada ajuda-nos a entender não só o comportamento de populações tradicionais, como também os atuais contratos legais eficazes mediante o uso da “heurística inteligente” (Schwartz, 2000; Gigerenzer, Czerslinski, Martignon, 2002; Udehn, 2002).

Para integrar fluxos de informações relevantes em modelos de matéria/energia, devemos ser capazes de atribuir lógica aos atos humanos. Essa lógica é derivada dos tipos de modelos de decisão que acabamos de descrever. Uma nova geração de modelos – baseados em agentes inteligentes (Grimm, Berger, Bastiansen, 2006) – oferece oportunidades estimulantes para fazer “germinar” sistemas sociais mediante abordagens iterativas embasadas em regras que tiram proveito da inteligência artificial (Epstein & Axtell, 1996; Xu & Li, 2002).

Economia e ecologia políticas

A *teoria do sistema globalizado* não põe a culpa pela mudança de uso e cobertura da terra na população em si, mas na organização da economia política mundial (Ehrhardt-Martinez, 1998; Ehrhardt-Martinez, Crenshaw, Jenkins, 2002). Ela foi denominada *teoria da dependência* pelos economistas desenvolvimentistas (ver Frank, 1969) e *teoria do sistema global* pelos sociólogos (ver Wallerstein, 1974; Chase-Dunn, 1998). Enfocamos aqui a variante sociológica. As nações do mundo são organizadas em um “sistema globalizado” baseado no capitalismo e nas conexões de mercado (Wallerstein, 1974; Chase-Dunn, 1998). Esse sistema foi posto em funcionamento no século XVI, depois que a Europa se expandiu para o resto do mundo por meio do mercantilismo. As nações têm vantagens desiguais nesse sistema: as “centrais” têm mais poder no mercado e na organização política do mundo. Usam seu poder para manter a posição privilegiada por meio da exploração dos países “periféricos” ou “semiperiféricos”. Elas são mais desenvolvidas (economicamente), mantêm as sedes da maioria das corporações transnacionais e exercem influência política considerável sobre os países periféricos ou semiperiféricos. À medida que os países centrais exportam o capitalismo, os periféricos ou semiperiféricos são incorporados aos mercados econômicos mundiais. Essa organização desigual e a difusão do capitalismo criam uma enorme gama de efeitos econômicos. Considerando-se as mudanças de uso da terra, torna-se particularmente importante levar em conta o papel dos mercados globais de alimentos. Os países menos desenvolvidos organizam programas de agricultura de exportação para esses mercados e, conseqüentemente, adotam práticas agrícolas não sustentáveis a fim de cultivar o bastante para lhes permitir a aquisição de outros bens no mercado mundial.

A entrada de países periféricos e semiperiféricos nos mercados globais leva à pobreza, ao crescimento populacional e ao uso da terra não sustentável (Rudel, 1989). O declínio da agricultura de subsistência tradicional e a entrada nos mercados econômicos globais em posição de desvantagem levam os países em desenvolvimento à pobreza entre suas populações. Essa pobreza leva ao crescimento populacional, pois

as crianças representam um benefício (econômico) líquido para as famílias, na ausência de educação obrigatória e leis de trabalho infantil. A entrada nos mercados econômicos globais simultaneamente causa a transformação de áreas de floresta e de agricultura tradicional em áreas de agricultura comercial pelo aumento do valor da terra agricultável e pela introdução de métodos de cultivo intensivos em capital. A transição de formas tradicionais para a agricultura comercial em antigas regiões de desenvolvimento de um país também leva a mudanças nas formas tradicionais de emprego e de modos de vida (Sassen, 1988; Massey *et al.*, 1993). Essa população de agricultores deslocados é bastante móvel, contribuindo, por sua vez, para mudanças ambientais em áreas de fronteira e outros destinos migratórios. Assim, qualquer relação observada entre o crescimento populacional e a degradação ambiental é espúria. De acordo com essas teorias, tanto o crescimento populacional como as mudanças de uso da terra resultam da penetração do capitalismo em países menos desenvolvidos e da natureza desigual do sistema econômico globalizado.

Um corpo de teorias diferente enfoca fatores econômicos na forma como eles afetam o uso da terra e os níveis de desmatamento. Essas teorias condizem com os *modelos de equilíbrio geral* propostos por economistas importantes como Deacon (1994 e 1995). Tais modelos exploram os efeitos cumulativos das decisões dos atores em uma economia sob taxas e incentivos variados. Os modelos de equilíbrio geral postulam que, se não existirem políticas governamentais relacionadas a mudanças de uso da terra de florestas para uso agrícola ou pastoril, ocorrerá uma forma ineficiente de equilíbrio, já que não é atribuído nenhum valor às florestas em pé nem aos serviços ecológicos por elas produzidos. Além disso, tem sido demonstrado que, quando direitos de propriedade/posse são incertos, as taxas de desmatamento ficam mais elevadas (Bohn & Deacon, 2000).

Quando taxas e incentivos são introduzidos, os resultados podem ser melhores ou piores, dependendo dos padrões de taxa e subsídios de cada governo. Alguns países em desenvolvimento adotam políticas que conseguem reduzir os lucros globais da produção agrícola (ver Repetto, 1989), mas em outros a “resultante líquida das políticas gover-

namentais vai para a direção oposta e subsidia a produção agrícola. O melhor exemplo é o sistema de créditos, isenções fiscais e empréstimos subsidiados criado pelo governo brasileiro para a pecuária na Amazônia” (Deacon, 1995, p. 11).

Outra abordagem teórica atual e bastante difundida usada por antropólogos e geógrafos orientados ambientalmente é a da *ecologia política*. Alguns anos atrás, a seção de ecologia cultural da Associação de Geógrafos Americanos (Association of American Geographers), por exemplo, mudou de nome para Seção de Ecologia Política e Cultural (ver Jarosz, 2004). Os ecólogos humanos tornaram-se cada vez mais conscientes de que as relações de poder afetam os usos humanos do ambiente. Hoje temos consciência do papel dos movimentos ambientalistas em exercer pressão sobre organismos políticos, corporações e instituições. Há uma renovada conscientização do valor potencial da ecologia humana em influenciar a política e compreender o futuro e como as pessoas têm impacto sobre o ambiente (Greenberg & Park, 1994; Brosius, 1999).

Estudos de tendência ecológico-política têm reinterpretado nosso entendimento a respeito de populações de caçadores/coletores (Wilmsen, 1989), de pastores (McCay & Acheson, 1987; Bromley, 1992), de agricultores (Sheridan, 1988) e urbano-industriais (Heynen, Kaika, Swyngedouw, 2006). Reconhecemos, atualmente, a longa interação de forrageadores com sistemas maiores, assim como suas adaptações e acomodações complexas a esse relacionamento desigual. Em alguns casos, os forrageadores optaram por colocar-se engenhosamente na posição de “primitivos”, ao passo que em outras situações abandonaram seu modo de produção em favor da agricultura. Diante da potencial escravização por vizinhos mais poderosos, algumas populações de agricultores se desaculturaram em pequenos grupos de forrageadores capazes de estar um passo à frente dos traficantes de escravos (Gomes, 1988; Balée, 1994).

Atualmente, há poucos lugares do mundo – ou nenhum – que não sejam tocados por forças globais, como mudanças climáticas, capitalismo, mídia e Nações Unidas (Braudel, 1973; Wolf, 1982 e 1999; Blaikie & Brookfield, 1987; Rappaport, 1993). Na análise ambiental, não podemos ignorar como essas relações de sistemas locais e globais levam a resulta-

dos específicos (Moran, 1982b). A ecologia política tem grande afinidade com a economia política, pois ambas investigam o papel das relações de poder em afetar os usos humanos do ambiente, especialmente o impacto do capitalismo nos países em desenvolvimento (Harvey, 1973; Brosius, 1997 e 1999; Gezon, 1999; Kottak, 1999). Ao contrário da economia política (com seu interesse central nas relações de classe), a ecologia política enfoca as destruições que o capitalismo provoca no ambiente e na relação homem-hábitat (Lansing, 1991; Rappaport, 1993; Peet & Watts, 1994; Johnson, 1995). Observou-se que a ecologia política tende a privilegiar a escala local em detrimento das demais, muitas vezes considerando escalas maiores opressivas em relação à local, e que essa “armadilha local” pode levar a erros analíticos importantes (Brown & Purcell, 2005). Como é uma abordagem relativamente nova, a ecologia política ainda carece de uma teoria sólida ou de um paradigma assentado (Biersack, 1999). A preferência pela escala local é apenas uma das diversas armadilhas filosóficas e teóricas que precisam ser solucionadas. Pode desenvolver-se mais perto das preocupações das ciências sociais ambientais (Crumley, 1994; Bates & Lees, 1996) ou da chamada “teoria crítica” e dos estudos culturais (Peet & Watts, 1996; Biersack, 1999).

Até agora, a maior parte da análise ecológica política permaneceu próxima das preocupações das ciências sociais e distante das ciências físicas e biológicas na coleta de dados e métodos de pesquisa. Ficou mais preocupada com as críticas política e cultural e só raramente apresentou um corpo substancial de dados ambientais como parte da análise da ecologia política. Em suma, tem sido estimulante no lado da política, mas menos substancial no lado ambiental. Vayda e Walters (1999) discordam consideravelmente do que consideram ser o papel dominante reivindicado pelas influências políticas e político-econômicas no avanço da pesquisa (Bryant & Bailey, 1997), em vez de empiricamente examinar um conjunto mais amplo de fatores em que o efeito daquilo que é mais importante não é conhecido antecipadamente. Gezon (1997 e 1999), entre outros autores que advogam a ecologia política, analisa como as pessoas se engajam politicamente na contestação do acesso aos recursos, mas só raramente apresenta dados ambientais a respeito dos recursos sendo con-

testados. Vayda e Walters (1999, p. 70) sustentam que ignorar os dados biológicos pode levar a conclusões injustificadas a respeito da primazia das influências políticas. Esse pode ser um sinal da relativa imaturidade da ecologia política como campo de estudo e da necessidade sentida por esses acadêmicos de abordar as preocupações válidas do ambientalismo e outras causas políticas. No entanto, se os resultados da ecologia política não puderem ser integrados com os enormes esforços feitos para entender as dimensões humanas das mudanças globais, da biologia da conservação, das ONGs ambientalistas e das outras agências locais e regionais envolvidas na proteção ambiental, ela pode se desenvolver de forma marginal ao próprio mundo político que deseja influenciar. O melhor caminho é o da união dos ecólogos políticos com os cientistas biofísicos na investigação conjunta das complexas forças em jogo. Como qualquer outro sistema adaptativo complexo, os resultados dos ecossistemas humanos não são lineares, têm propriedades emergentes e podem ser bastante contrários à intuição. A ecologia política e outras teorias utilizadas pelos cientistas sociais ambientais precisam buscar continuamente novas formas de integrar conhecimentos e promover o entendimento das complexidades inerentes aos sistemas ecológicos. Para serem mais eficazes, elas precisarão integrar as teorias mencionadas com as das ciências naturais, como veremos no próximo capítulo.

Ecologia cultural

Antes de passar ao próximo capítulo, é preciso mencionar uma teoria que se provou útil ao longo dos anos em antropologia, arqueologia e geografia, e cujo arcabouço influenciou muitos pesquisadores que trabalham na pesquisa homem-ambiente: a *ecologia cultural* (Steward, 1955; Sauer, 1958; Netting, 1981 e 1993; Moran, 1981 e 2007). A abordagem ecológica cultural proposta por Julian Steward envolve tanto um problema como um método. O problema é testar se os ajustes das sociedades humanas aos seus ambientes requerem tipos específicos de comportamento ou se há considerável margem de manobra nas respostas humanas (Steward, 1955, p. 36). O método consiste de três procedimentos:

1. Analisar a relação entre os sistemas de subsistência e o ambiente.
2. Analisar os padrões de comportamento associados a determinada tecnologia de subsistência.
3. Verificar até que ponto os padrões de comportamento envolvidos em determinado sistema de subsistência afetam outros aspectos da cultura (Steward, 1955, pp. 40-41).

Em resumo, a abordagem ecológica cultural postula uma relação entre recursos ambientais, tecnologias de subsistência e o comportamento requerido para aplicar a tecnologia nos recursos.

O elemento decisivo na abordagem de Steward não é nem a natureza nem a cultura, mas o processo de utilização dos recursos. Os motivos de ele dar prioridade à subsistência são claros: a obtenção de alimentos e abrigo são problemas imediatos e urgentes em todas as sociedades, e os padrões de trabalho em determinado nível de tecnologia são limitados em sua capacidade de explorar os recursos. A abordagem é mais bem ilustrada em seu estudo sobre os Shoshone ocidentais.

Os Shoshone habitavam a Grande Bacia da América do Norte, território semiárido com recursos muito dispersos. Eles eram caçadores-coletores que usavam ferramentas simples e recorriam basicamente à coleta de sementes de gramíneas, raízes e bagas. Steward mostrou como quase todos os recursos podiam ser mais bem explorados pelos indivíduos – exceto coelhos e antílopes, que requeriam grupos de caça sazonais. Todo outono, os Shoshone coletavam sementes de pinheiro, que eram armazenadas para o longo e frio inverno. Embora nessa estação eles formassem concentrações populacionais maiores, não constituíam unidades sociais estáveis, porque as sementes de pinheiro não ficavam disponíveis nos mesmos lugares todos os anos. Assim, os grupos tinham de permanecer fluidos para explorar adequadamente a bacia. Portanto, os requisitos de subsistência geraram unidades sociais fluidas e fragmentárias, desprovidas de padrões de liderança definidos.

Para Steward, os Shoshone representavam um caso extremo de limitação imposta pelo ambiente sobre as opções viáveis para uma cultura. Steward formulou a hipótese de que o impacto imediato do ambiente sobre o comportamento diminuía conforme a complexidade tecnoló-

gica melhorava a capacidade humana de modificá-lo. Ele sugeriu que, em sociedades complexas, os fatores sociais podem explicar melhor as mudanças do que a tecnologia de subsistência ou o ambiente (Steward, 1938, p. 262).

A estratégia de pesquisa proposta por Steward é ainda mais notável se considerarmos seu pano de fundo histórico. Até a época de Steward, as teorias homem-ambiente abordavam generalidades, desprovidas de terreno firme em pesquisa empírica, ou enfatizavam listas de características culturais. A ecologia cultural sublinhou a análise criteriosa da interação social, do registro de movimentos, do tempo certo da atividade de trabalho, etc. Mediante essa pesquisa, foi possível delimitar mais efetivamente o campo de estudo e chegar às relações de causa e efeito.

Em um estudo anterior (1936), Steward comparou os caçadores-coletores em ambientes extremamente variados. Eles escolhiam viver em grupos baseados territorialmente e se caracterizavam por residência patrilocal, descendência patrilinear e casamento *exogâmico*. Há muito tempo a abordagem determinista ambiental vem sendo frustrada pelas similaridades sociais entre grupos tão diferentes quanto os Kalahari bosquímanos, os aborígenes australianos e os pigmeus da floresta tropical. Steward demonstrou que os paralelos ecológicos entre eles eram a baixa densidade populacional, a dependência do transporte a pé e a caça de animais não migratórios dispersos. Os requisitos para conhecer os recursos de um território eram responsáveis pela fixação de cada população nele. Os meios de transporte limitados reduziam a extensão que poderia ser explorada efetivamente e favorecia a manutenção de baixas densidades. Embora as conclusões de Steward não estivessem totalmente corretas, ele motivou outros pesquisadores a estudarem as interações dos caçadores-coletores com seus habitats.

Steward foi criticado por alguns acadêmicos porque sua abordagem atribuía primazia aos comportamentos de subsistência. O foco na subsistência é essencial para a abordagem ecológica cultural. Há casos em que outros fatores podem ter controle bem maior sobre o sistema social; com o tempo, Steward expandiu o escopo da ecologia cultural, incluindo características políticas, religiosas, militares e estéticas da cultura (1955,

p. 93). Geertz (1963) concluiu, em seu estudo sobre a agricultura indonésia, que fatores históricos e políticos integram o ambiente total ao qual as populações se adaptam e não devem ser relegados a segundo plano.

Embora revolucionário em sua ênfase nas interações homem-ambiente, Steward pareceu ter desconsiderado diversos fenômenos ambientais que poderiam afetar o desenvolvimento cultural de grupos humanos. Ele tinha pouco a dizer, por exemplo, a respeito das influências da composição demográfica, da epidemiologia, da competição com outros grupos em determinada área ou das adaptações fisiológicas humanas (Vayda & Rappaport, 1976). Mais séria ainda é a acusação de que a abordagem comparativa não é capaz de produzir relações de causa e efeito. Vayda e Rappaport questionam se as correlações entre as adaptações e as características culturais podem ser traduzidas em causas e efeitos (Vayda & Rappaport, 1976, p. 14). Steward nunca seguiu uma amostra estatística clara, e suas correlações deixaram de lado diversos casos em que a semelhança não se sustentava. Em geral, ele obteve êxito ao demonstrar relações funcionais, mas não em estabelecer causalidades.

A contribuição de Steward foi delimitar, mais do que qualquer um antes dele, o campo da interação homem-ambiente. Ele fez isso enfatizando o comportamento, a subsistência e a tecnologia. Em uma década, os pontos fracos dessa abordagem tornaram-se evidentes e geraram outras estratégias de pesquisa. A insatisfação com relação à abordagem de pesquisa da ecologia cultural levou alguns acadêmicos a procurarem novas teorias, técnicas de coleta de dados e ferramentas analíticas. A principal influência sobre essa nova abordagem veio da ecologia geral ou biológica. O conceito de *ecossistema* proporcionou a alguns cientistas um arcabouço conceitual mais satisfatório do que a equação comportamento/estrutura social enfatizada por Steward. Little e Morren expressaram a estratégia de modo sucinto:

ESTAMOS INTERESSADOS NAQUELAS RESPOSTAS, FATORES, PROCESSOS E CICLOS CULTURAIS E BIOLÓGICOS QUE AFETAM OU ESTÃO DIRETAMENTE ASSOCIADOS COM A SOBREVIVÊNCIA, REPRODUÇÃO, DESENVOLVIMENTO, LONGEVIDADE OU POSIÇÕES ESPACIAIS DAS PESSOAS. ESSE CONJUNTO DE QUESTÕES, EM VEZ DA DIVISÃO TRADICIONAL DO TRABALHO CIENTÍFICO, DEFINE O ASSUNTO. (1976, p. 5)

No próximo capítulo, desenvolvemos essa abordagem teórica fundamental (o ecossistema) da ecologia, que atendeu bem diversas equipes de pesquisa com relação à pesquisa homem-ambiente – e a várias outras teorias fundadoras das ciências biológicas.

Luiz Carlos Beduschi Filho
Professor Doutor
USP - EACH - PROCAM
beduschi@usp.br