

# Para uma Sociologia dos Fluxos ambientais

## Uma nova agenda para a Sociologia Ambiental do século XXI<sup>1</sup>

Arthur P. J. Mol e Gert Spaargaren \*

Artigo

### 1 Uma nova convergência entre a Sociologia Geral e a Sociologia Ambiental: os estudos dos fluxos

Por muito tempo, os sociólogos ambientais reclamaram da falta de atenção para os temas e problemas ambientais no interior da Sociologia Geral. Enquanto eles se especializaram em analisar as influências humanas (desorganizadoras) sobre os fluxos de energia e materiais circulando através dos ecossistemas, seus colegas da Sociologia Geral prestaram pouca atenção aos resultados de seus trabalhos. Havia razões diversas para esse desinteresse. Trabalhando na tradição sociológica de Marx, Weber e Durkheim, os sociólogos gerais estavam preocupados em explicar os fatos sociais através de outros fatos sociais, de modo que eles não desenvolveram nenhum interesse específico nas bases materiais da vida social. Ao mesmo tempo, e apesar disso, a Sociologia Ambiental se afastou do pensamento sociológico dominante, dividindo-se em Biologia, Ecologia e outras “ciências de fluxos”, subteorizando ou mesmo negligenciando, a partir daí, as origens e as dinâmicas sociais dos fluxos ambientais.

---

<sup>1</sup> Este artigo é tradução do capítulo 2, “Towards a Sociology of Environmental Flows,” do livro *Governing environmental flows: global challenges to Social Theory*, editado por Gert Spaargaren, Arthur P. J. Mol e Fred H. Buttel (MIT Press, 2006, no prelo). Tradução e reprodução por autorização de The MIT Press e dos autores. © 2006 Massachusetts Institute of Technology. Tradução de Vanessa Correa e revisão de Julia S. Guivant.

\* Professores do Departamento de *Environmental Policy* da *Wageningen Agricultural University*, Holanda. E-mails: Arthur.Mol@wur.nl e Gert.Spaargaren@wur.nl.

Existem diversos fatores que podem ajudar a explicar a recente reaproximação entre a Sociologia Geral e a Sociologia Ambiental. Esta convergência pode ser explicada primeiramente pelo interesse comum no emergente debate sobre globalização e mudança (ambiental) global. Para a Sociologia Geral, a mudança climática e os outros problemas ambientais eram frequentemente discutidos como exemplos ou mesmo lições ilustrativas da nova dinâmica de mudanças em uma modernidade global e, especialmente, dos novos papéis de instituições-chave como ciência e tecnologia, e o Estado-nação (vide teoria da modernização reflexiva, teoria da sociedade de risco, construtivismo social). Nas Ciências (sociais) ambientais, a crescente atenção dada à poluição atmosférica (acidificação) que ultrapassava fronteiras foi o principal fator a desencadear o desenvolvimento da nova agenda dos anos 90, geralmente chamada de Mudança Ambiental Global. Esta agenda – impulsionada pelo IPCC<sup>2</sup> e, particularmente, por ONGs ambientais globais – enfatizava novamente o importante, porém complicado, papel da ciência e tecnologia no gerenciamento da mudança ambiental global, e ressaltava os novos papéis dos Estados-nações que precisavam dar espaço para atores e negociações operando tanto na arena internacional/global como na arena local. Assim, a partir dos anos 90, tanto a Sociologia Geral como a Ambiental passam a se interessar pela compreensão da dinâmica específica do global em relação ao local no direcionamento da mudança (ambiental) global.

O segundo e mais recente importante fator a contribuir para a convergência das Sociologias Geral e Ambiental é a emergência, no interior da Sociologia Geral, de uma perspectiva teórica na qual os sistemas sociais são abordados em termos de redes e fluxos. A chamada “Sociologia dos Fluxos”<sup>3</sup> parece abrir um campo de dis-

---

<sup>2</sup> *Intergovernmental panel on climate change* (Painel intergovernamental sobre mudança ambiental) (N.T.).

<sup>3</sup> John Urry (2000b e 2003) chama seu trabalho de Sociologia Móvel, Sociologia das Mobilidades ou Sociologia dos Fluxos. Castells (1996/1997), em quem Urry se baseia fortemente, usa o conceito de sociedade em rede. Outros autores, tais como Sassen, e Mol e Law influenciaram o desenvolvimento desse novo paradigma, usando sua própria terminologia. Agruparemos esses estudos sob o denominador comum da Sociologia dos Fluxos, apesar de haver, obviamente, diferenças entre os vários representantes desta corrente de pensamento.

cussão e pesquisa não muito distante de diversas perspectivas da Sociologia Ambiental, já que dirige sua atenção às dimensões materiais/espaciais da vida social. Especialmente no trabalho de John Urry, como argumentaremos abaixo, os temas e fluxos ambientais, e suas características e dinâmicas específicas têm um lugar de destaque na análise sociológica das sociedades complexas.

Tendo como pano de fundo esta crescente intersecção da Sociologia Geral com a Sociologia Ambiental, procuramos explorar neste artigo qual o tipo de processo de aprendizagem mútua que pode ocorrer nesse encontro. Discutimos o modo como a Sociologia dos Fluxos poderia contribuir para a análise e compreensão dos fluxos ambientais na modernidade global e também como a Sociologia Ambiental, por sua vez, poderia contribuir para o debate emergente sobre a Sociologia dos Fluxos, visando a uma Sociologia reconstruída “além da sociedade” (Urry, 2000). Nosso argumento se desenvolverá da seguinte maneira. Na próxima seção, fornecemos uma introdução breve e seletiva à Sociologia dos Fluxos, do modo como ela foi desenvolvida especialmente nos trabalhos de Manuel Castells e John Urry. Discutimos esta nova tendência do pensamento sociológico em relação a algumas das perspectivas existentes, especialmente a teoria da estruturação, e indicamos a possível relevância da Sociologia dos Fluxos para o entendimento da mudança (ambiental) global. Na seção 3, abordamos essa confluência a partir do outro lado, quando a Sociologia Ambiental é revisada a respeito de seu engajamento histórico com os fluxos. É demonstrado que, em algumas tradições, os fluxos são abordados principalmente em termos físicos ou biológicos, apoiando-se fortemente em conceitos e modelos emprestados das Ciências Naturais e Ecobiológicas, enquanto em outras análises enfatizam-se os atores sociais e as dinâmicas envolvidas no gerenciamento dos fluxos materiais nas sociedades modernas, usando a Sociologia Geral como principal quadro referencial. Concluimos apresentando algumas das barreiras que os sociólogos ambientais encontram para explicar e entender os fluxos materiais no início de uma era de modernidade global. Na seção 4, avaliamos a Sociologia dos Fluxos através da perspectiva da Sociologia

Ambiental, dando especial atenção para as questões sobre Estado e governança, e para as definições de fluxos, híbridos, poder e desigualdade. Aplicando aquilo que aprendemos com o debate sobre fluxos globais, finalizamos o artigo com uma perspectiva “reconstruída” da agenda para a Sociologia Ambiental.

## 2 A Sociologia dos Fluxos

Em vários momentos, os sociólogos afirmaram que o mundo que eles estavam estudando havia mudado tão dramaticamente, que precisaríamos de linguagens conceituais e teorias radicalmente diferentes para interpretar, analisar e entender essa nova situação. Anthony Giddens fez tal afirmação ao desenvolver sua teoria da estruturação, formalizada em seu influente livro **A constituição da sociedade** (Giddens, 1984). Ele argumentou extensiva e detalhadamente as razões pelas quais a Sociologia do século XIX – a sociologia de Marx, Weber e Durkheim – precisava tanto ser reformulada e reinterpretada para se adequar ao estudo do novo contexto do período de pós-guerra no século XX. Ao mesmo tempo em que usou os clássicos como base, Giddens foi além ao mostrar como os problemas do século XX só poderiam ser analisados adequadamente se fossem usadas as “novas regras do método sociológico” (Giddens, 1976) no lugar das regras antigas, formuladas por Durkheim (1876–1964) e seus contemporâneos.

De modo semelhante, Manuel Castells e John Urry parecem afirmar que no século XXI enfrentamos mais uma vez uma situação nova, demandando por uma profunda reconstrução e reformulação da Sociologia, seus conceitos e métodos básicos. Por força principalmente da globalização e das tecnologias da informação, uma nova conjuntura se encontra em construção, tornando as sociologias do século XX, centradas na sociedade e no Estado-nação, ultrapassadas. A sugestão de Castells de denominar essa nova conjuntura como “sociedade em rede (mundial)” teve ampla aceitação na disciplina. Quando John Urry se propõe a repensar as consequências dessa nova ordem para a disciplina da Sociologia, desculpando-se a Durkheim e Giddens, ele concluiu que precisamos outra vez de novas regras para o método sociológico. Exploraremos

algumas dessas novas regras, metáforas e métodos observando com mais detalhes o trabalho de ambos os autores.

*A nova dinâmica da modernidade:  
"o espaço dos fluxos" versus "o espaço do lugar"*

Com a ajuda de vastas evidências históricas e empíricas coletadas pelo mundo inteiro, Castells procurou, em seu livro **Sociedade em rede** (1996), dar sustentação à afirmação de que a sociedade de rede surge nos anos 80 e 90 como uma nova morfologia social. A nova constituição institucional da sociedade de rede deve ser entendida como uma nova "camada" ou dimensão surgindo dentro e entre as nossas sociedades. Esta nova camada é chamada "espaço dos fluxos" e deve ser entendida não como uma nova camada na acepção geográfica da palavra, mas sim como um novo tipo de organização espaço-temporal das práticas sociais. O espaço dos fluxos refere-se a novas dinâmicas sociais e a novos conceitos de tempo, espaço e poder.

Para ilustrar a nova dinâmica espacial do espaço dos fluxos, Castells usa o exemplo de uma região metropolitana emergente do sul da China, com um número de megacidades em seu território como Hong Kong, Macau, Zhaoqing, Huizhou e Guangzhou, e uma população total entre 40 e 50 milhões de pessoas. Usando dados referentes ao processo de reestruturação socioeconômica da região nos anos 90, Castells consegue mostrar como as megacidades desta área não podem mais ser entendidas separadamente, como unidades urbano-espaciais em seus arredores regionais. Em vez disso, elas precisam ser analisadas como pontos nodais de redes econômicas, culturais e políticas. Somente ao entendê-las como pontos de conexão a essas redes globais, pode-se entender como elas foram capazes de se tornar os mais cruciais "motores de desenvolvimento" dessa região que, de acordo com Castells, certamente se tornará a "mais representativa face urbana do século 21" (Castells, 1996, p. 409). As megacidades do Delta do Rio Pérola são – assim como as megacidades de outras partes do mundo – pontos nodais na sociedade global em rede, os novos receptáculos do poder nessa era informacional, sobre-

pujando e substituindo o Estado-nação em muitos aspectos. Após demonstrar detalhadamente como essas megacidades chinesas funcionam na sociedade global em rede de hoje, Castells passa a refletir sobre esses processos a partir da teoria social, referindo-se a debates sobre espaço e tempo nas Ciências Sociais. Sua principal conclusão teórica a partir do exemplo chinês é que três processos, anteriormente unidos ou interligados, estão se tornando independentes ou separados no espaço dos fluxos: a localização das funções produtivas, a apropriação do espaço (urbano) e as representações simbólicas de espaço e lugar. O espaço urbano se torna socialmente diferenciado, enquanto as funções (de produção) podem ser coordenadas sem necessidade de proximidade física.

Usamos este exemplo para ilustrar a metodologia geral que caracteriza o trabalho de Castells, demonstrando que, junto ao genuíno alcance global de seu trabalho empírico, ele combina exercícios teóricos formais e empíricos na maior parte de seus trabalhos. Apesar do poder explicativo dessa metodologia para a maioria dos casos, ela limita a exata interpretação de seu trabalho. Vamos tomar a afirmação a seguir como exemplo. A partir de sua argumentação sobre o sul da China, Castells conclui que essas megacidades funcionam no espaço dos fluxos, e que este espaço está se tornando “[...] a manifestação de poder e a função espacial dominante em nossas sociedades” (ibidem, p. 378). Ao pensarmos sobre o sentido desta frase, referindo-nos à “dominância” do espaço dos fluxos, nos deparamos com uma característica importante da análise de Castells: a falta de uma distinção precisa entre as análises formais e teóricas e as análises histórico-empíricas<sup>4</sup>. Argumentamos que a frase sobre o espaço dos fluxos pode ser interpretada tanto de uma perspectiva teórica como de uma empírica, levando a conclusões diferentes.

---

<sup>4</sup> A Teoria Formal – dentro da visão de Giddens – refere-se às novas regras, às novas dinâmicas de tempo, espaço e poder que não devem ser representadas e ilustradas apenas com exemplos empíricos, mas que também devem ser discutidas umas em relação às outras e também em relação às “velhas” regras e teorias existentes. Análises substantivas se referem ao desenvolvimento empírico da sociedade em rede, conforme ela se revela em episódios concretos de tempo histórico mundial.

Quando entendida a partir de uma perspectiva teórica, com a intenção de desenvolver uma teoria formal da sociedade em rede, a dominância do espaço dos fluxos é interpretada principalmente com relação à nova dinâmica de espaço e tempo, que caracteriza o espaço dos fluxos. No contexto desta análise formal, Castells argumenta que as noções clássicas de espaço e tempo “reais”, próprias da modernidade (simples) do pós-guerra, já não são as ferramentas adequadas para analisar a reprodução das práticas sociais no espaço dos fluxos. De modo a conduzir adequadamente tal análise, as noções clássicas de espaço e tempo devem ser suplementadas com os novos conceitos de “tempo não-temporal” e “espaço não-espacial”<sup>5</sup>. O novo conceito formal de espaço no espaço dos fluxos refere-se ao “suporte material dado a práticas sociais simultâneas”. No contexto espacial do *Gemeinschaft*, esta simultaneidade é restrita à contigüidade física, ou àquilo que Urry denomina “propinqüidade”. Na sociedade em rede, e mais especificamente no espaço dos fluxos, esta proximidade geográfica do *Gemeinschaft* deixa de ser um elemento necessário do espaço, já que as práticas sociais na era da informação podem ser materialmente sustentadas por longas distâncias espaço-temporais. As práticas sociais podem ser mantidas mesmo quando retiradas dos contextos locais nos quais elas costumavam estar enraizadas durante as primeiras fases da modernidade. Castells usa em sua teoria formal o significado de espaço e tempo enraizados localmente para descrever o pronunciado contraste que aquele apresenta em relação à nova dinâmica do espaço dos fluxos. Enquanto no espaço dos fluxos “o tempo é não-temporal” e “o espaço é não-espacial”, no espaço do lugar as pessoas organizam suas experiências em tempo e espaço “reais”. O espaço do lugar é caracterizado pelo tempo “do relógio” (ou, mais especificamente, o tempo organizado pela natureza ou pela cultura) e pela “[...] organização espacial, enraizada historicamente, de nossa experiência comum” (ibidem, p. 378). Quando relemos a frase sobre a dominância do espaço dos fluxos na sociedade em rede a

<sup>5</sup> Do original em inglês “timeless time” e “placeless space” (N.T.).

partir, principalmente, da perspectiva teórica formal, podemos concluir com Castells que, na sociedade em rede, o tempo não-temporal e o espaço não-espacial assumem um significado especial. Eles especificam o processo que Giddens entende como o crescente distanciamento espaço-temporal característico das sociedades da modernidade tardia. O processo de desencaixe das práticas sociais e – ao menos segundo Giddens – seu reencaixe definem a natureza específica das relações entre o local e o global na modernidade exacerbada.

A segunda maneira de ler e interpretar a frase sobre a “dominância do espaço dos fluxos” é entendê-la como um fato empírico. Assim, a dominância do espaço dos fluxos seria resultado da centralidade que teriam as práticas sociais no espaço dos fluxos para a configuração da sociedade em rede (Castells, 1996, p. 412). O espaço dos fluxos entendido como uma nova “camada” na sociedade em rede é analisado como um tipo específico de relação de poder, com o espaço dos fluxos dominando, perturbando e explorando as práticas sociais no espaço do lugar. Como Castells define, “[...] o poder dos fluxos precede os fluxos de poder”, e por isso a sociedade em rede deve ser caracterizada pela “[...] primazia da morfologia social sobre a ação social” (ibidem, p. 469). Quando lida de uma forma mais substantiva, a frase sobre a dominância do espaço dos fluxos refere-se às elites de poder que operam (dos centros das megacidades ou mesmo desde um campo de golfe) nos principais nódulos das redes globais. Essas elites sabem como lidar com as mudanças, desfavorecendo a vasta maioria das pessoas comuns, que leva sua vida no espaço do lugar. A sua única opção são o protesto e a resistência contra o caráter explorador e perturbador do espaço dos fluxos. Apesar de Castells ser o primeiro a argumentar que a lógica do espaço dos fluxos não surgirá na sociedade de rede sem resistência, sua análise dessa nova situação tem um toque determinístico, com o espaço dos fluxos atuando como plataforma para uma classe de capitalistas globais muito poderosos. Nessa perspectiva, a nova ordem social da sociedade em rede não é mais associada à imagem positiva da nova dinâmica da “sociedade da internet”. Em vez disso, ela se manifesta como uma *desordem metassocial* (ibidem,

p. 477), uma ordem derivada de uma exploradora e incontrolável lógica de mercados, de genes e da tecnologia.

Nossa discussão sobre o espaço dos fluxos foi um tanto extensa e detalhada, principalmente por duas razões. Primeiro, ao distinguirmos analiticamente entre a leitura formal e a substantiva da dominância do espaço dos fluxos, queremos abrir espaço para o desenvolvimento de conceitos que ajudem a analisar o reenraizamento do espaço dos fluxos no espaço do lugar, com os atores locais participando da dialética do controle, caracterizando qualquer relação de poder entre atores sociais, inclusive quando esses atores operam no espaço dos fluxos. Segundo, a nova dinâmica do espaço dos fluxos tem que ser considerada ao desenvolver perspectivas de governança sobre fluxos ambientais globais. Subseqüentemente, voltamos nossa atenção ao conceito de fluxos e às noções a ele relacionadas, usando elementos tanto de Castells como de Urry.

### *Uma nova sociologia e o lugar da agência humana*

Castells e Urry coincidem nas críticas à Sociologia do século XX, que interpretam como estática e centrada no Estado-nação. Devido à dinâmica da modernidade global, como exemplificado no espaço dos fluxos, a unidade central de análise “sistema social” deve ser substituída pelo conceito de fluxos, fluidos, cenários e redes. Fluxos e redes sugerem movimento, ação, mobilidade, e a nova “sociologia além da sociedade” deveria ser, sobretudo, uma “sociologia móvel”. De forma a avaliar a relevância dessa Sociologia dos Fluxos para a análise ambiental, temos que observar alguns dos novos conceitos-chave mais detalhadamente. Nessa exploração, utilizamos o trabalho de ambos os autores.

Uma das dificuldades enfrentadas ao se tentar identificar o núcleo teórico da Sociologia dos Fluxos é o fato de que nem Castells nem Urry fornecem uma visão geral sistemática de seus conceitos formais em relação às sociologias existentes. Apesar de Urry, em seu livro **Global complexity**, propor-se a desenvolver “[...] o rol dos termos teóricos necessários para analisar as propriedades emergentes do nível *global* em rede” (Urry, 2003:15), nós

argumentaríamos que uma “constituição dos fluxos” (comparando com a **Estruturação da sociedade**, Giddens, 1984) ainda precisa ser escrita como a continuação das “novas regras da sociologia móvel”. Já a partir dos exemplos dados por Urry – com “fluxos” de refugiados, oceanos, movimentos sociais, logotipos –, torna-se claro que o autor quer contestar, entre outros, alguns dos clássicos referenciais sociológicos, como o papel da agência humana na reprodução das práticas sociais. Por entendermos que a questão da agência humana é de importância central para o debate sobre a governança da mudança ambiental, discutiremos o vocabulário dos fluxos sob este ponto de vista em particular. Três aspectos da agência humana serão considerados separadamente: “agência e tecnologia”, “agência e complexidade” e o Estado como agente. Primeiro, discutiremos a autonomia relativa dos atores em relação aos objetos, tecnologias e mundos materiais, prestando atenção à noção de híbridos, cenários e mundos materiais de Urry e sua afirmação plausível de que na Sociologia ainda se tende a subestimar o impacto dos objetos e tecnologias na (co-) determinação dos cursos de ação. A seguir, passaremos a discutir mais criticamente sua afirmação de que a dinâmica dos híbridos globais e dos mundos materiais demanda a incorporação de uma variante da teoria da complexidade, sem a qual as Ciências Sociais não possuem uma metodologia para a compreensão da complexidade global. Finalmente, nos voltamos ao questionamento sobre o significado destes argumentos para o Estado e a governança na Sociologia dos Fluxos.

### *Agência e tecnologia*

Apesar de considerar a trilogia de Castells sobre o surgimento da sociedade em rede como a melhor tentativa de analisar a modernidade em rede, Urry se propõe a elaborar e refinar o instrumento conceitual usado por Castells. As análises de espaço e tempo desses autores se desenvolvem praticamente pelo mesmo caminho, apesar de Urry não usar a dicotomia do espaço dos fluxos versus o espaço do lugar, que é tão central ao trabalho de Castells. Em vez disso, Urry oferece conceitos mais detalhados e em maior

número para analisar o desenvolvimento de práticas sociais em termos de fluxos e redes. Ele sugere abordar os padrões espaciais de três maneiras, distinguindo entre regiões (objetos geograficamente agrupados), redes (relações entre nós ou eixos, estendendo-se através de diferentes regiões) e finalmente fluidos (padrões espaciais que não são determinados por fronteiras nem por relações).

Ao voltar sua atenção para a questão da agência humana no desenvolvimento das redes, Urry se refere às interações entre seres humanos e tecnologia. Ilustraremos brevemente aquilo que consideramos ser um de seus principais argumentos, usando como exemplo o processo de morar em um lugar. Ao estudarmos o processo de residir em uma casa, esta prática social não pode ser entendida se analisada sob o ponto de vista da casa como região, em termos de um conjunto de paredes unindo pessoas e objetos materiais. Quando o “morar” em uma casa é analisado também do ponto de vista de redes, a casa é percebida como uma conexão feita a uma série de redes fornecedoras de um conjunto de fluxos materiais – água, energia, coleta de lixo, informação, etc. – que servem de base e organizam a nossa vida cotidiana. Tais redes e fluxos têm um caráter em parte social, em parte material ou técnico. Parece que Urry procurou empregar a noção de “cenários” para se referir às redes em relação à sua função de infra-estruturas sociotécnicas. O poder dessas redes diante dos agentes humanos – os habitantes da casa – depende do tamanho das redes, sua densidade, suas ligações com outras redes, etc. Como “sistemas sociotécnicos de grande escala”, essas redes apresentam dinâmicas descritas por termos como dependência da trajetória, rigidez estrutural, custos irrecuperáveis, *momentum* e outros conceitos que figuram de forma proeminente na sociologia dos sistemas tecnológicos. Na modernidade global, as redes e os fluxos servindo de base para o processo de residir em uma casa passam por fortes mudanças que podem ser identificadas em termos de liberalização, privatização e globalização. O que resulta são redes e fluidos muito poderosos, fragmentados/ramificados ao mesmo tempo (Guy e Marvin, 1996; Van Vliet, 2002). Para entender esse processo “local” de morar em uma casa, Urry fornece uma definição esclarecedora de localidade ou lugar:

Os lugares podem ser definidos, de maneira flexível, como possuindo muitas partes, como sendo um conjunto de espaços onde cadeias de redes e fluxos relacionais unem-se, interconectam-se e fragmentam-se. Qualquer lugar assim pode ser visto como o nexu específico entre, por um lado, a proximidade, caracterizada pela densa interação em situações de co-presença e, pelo outro, pelas rápidas teias de fluxos e redes esticadas corporal, virtual e imaginativamente através das distâncias. Estas redes próximas e extensas cruzam-se para permitir atuações em/de lugares específicos (Urry, 2000b, p. 140).

Tendo como pano de fundo essa abordagem tridimensional do processo de residir (entendido como região, redes e fluidos), Urry retoma a questão da agência humana e das redes. Seu primeiro argumento para “moderar” o papel da agência humana quando comparada, por exemplo, à teoria da estruturação de Giddens relaciona-se ao importante papel da tecnologia e dos objetos materiais, subestimado dentro das correntes dominantes da Sociologia. Nas redes e fluxos que dão suporte ao processo de residência como prática social, os agentes humanos estão entrelaçados e interconectados de forma complexa a máquinas e tecnologias que, através do espaço dos fluidos, literalmente “trazem para casa” um espectro de redes, fluxos e fluidos diversos. As conexões à internet propagando-se dentro e através de nossas casas pelo mundo todo podem ser o melhor exemplo empírico a esse respeito. Essas redes globais são às vezes tão grandes, poderosas e imprevisíveis, que pode ser equivocado classificá-las inicialmente como unidades “sociais”. Seguindo as idéias de Latour a esse respeito, Urry afirma que “[...] não existem redes sociais puras, mas apenas *mundos materiais* (ou híbridos) que envolvem peculiares e complexas sociabilidades com os objetos” (Urry, 2003, p. 56). Os desenvolvimentos dessas redes não podem e não devem ser analisados como sendo “direta e unicamente” conectados às intenções e ações humanas. Urry propõe o conceito de Redes Globais Integradas (RGIs) e Fluidos Globais (FGs) como um primeiro passo para distinguir entre os vários significados que Castells dá aos conceitos de redes e de fluxos.

Em seus comentários generosos sobre o livro *Sociology beyond Societies* Loet Leydesdorff (2003) concorda com Urry em

considerar que a mudança social não precisa necessariamente se referir à agência humana, já que as estruturas podem mudar de maneira endógena, como resultado de interações entre fluxos. Para que isto aconteça, devem existir desequilíbrios nas interfaces entre as redes, que requerem uma conceitualização matemática do assunto sob estudo (em termos de *eigenvector*<sup>6</sup> e análise de frequência), o que Urry evita. Em vez disso, ele argumenta, o autor substitui a dicotomia metodológica entre estrutura e ação pela dicotomia epistemológica entre humanos e não-humanos, como na teoria do ator-rede. No entanto, essa substituição, comparada às velhas soluções, dos atores em oposição às estruturas tecnológicas é um passo atrás, pois a noção de agência na teoria do ator-rede é um tanto mecânica (colocando os humanos numa caixa-preta ao defini-los como “actantes”) (Leyesdorff, 2003, p. 4-5). No entanto, como veremos abaixo, Urry aborda muitas questões-chave da teoria da complexidade para ponderar mais sobre o papel da agência humana nas sociedades complexas.

### *Agência e complexidade*

Para Castells, a noção de fluxo é um conceito central, já que os fluxos são elementos cruciais na sociedade de rede, expressando os processos que podem ser considerados como dominantes atualmente na vida econômica, política e simbólica. Os fluxos devem ser definidos como “[...] as seqüências *intencionais*, repetitivas e programáveis de trocas e interações entre posições fisicamente separadas, mantidas por *atores sociais* nas estruturas econômicas, políticas e simbólicas da sociedade” (itálico adicionado; Castells, 1996, p. 412). Como pode ser lido nas palavras em itálico, Castells continua com as “velhas” noções de agência humana, referentes a atores sociais com intenções definidas e envolvidos na programação de interações, assim como com a tí-

<sup>6</sup> Segundo o *Free online dictionary on computing* (2005), *eigenvector* é um vetor que, quando acionado por uma transformação linear particular, produz um múltiplo escalar do vetor original. De acordo com a mesma fonte, esse vetor é um ponto fixo no plano de projeção induzido por um mapa linear (N.T.).

pica distinção entre estruturas econômicas, políticas e simbólicas. Apesar disso, e como já foi mencionado anteriormente, Castells ressalta que no espaço dos fluxos as direções espaço-temporais parecem ser bem menos previsíveis quanto aos seus resultados e menos controláveis quando julgadas da perspectiva do ator individual ou de sistemas individuais, como uma companhia, uma organização ou um Estado-nação.

Em *Global Complexity* (2003), John Urry avança bastante ao substituir parcialmente o conceito de fluxos pelo mais volátil conceito de “fluidos” e ao enfatizar a inerente imprevisibilidade do “espaço dos fluidos”. A imprevisibilidade da modernidade global leva a que uma reconceitualização da agência humana no contexto de sua nova sociologia seja algo quase redundante, pois isso resultaria em uma solução pela metade. Enquanto, para Castells, os atores estão no espaço do lugar, protestando contra a perturbadora influência da complexidade global, para Urry é como se eles desaparecessem totalmente. Para Urry, as principais razões para a reavaliação dos vários debates sociológicos sobre agência humana devem ser encontradas no extraordinário peso que ele atribui ao espaço dos fluxos/fluidos, a essa nova dinâmica que se apresenta principalmente no nível global. De acordo com Urry, as teorias da globalização até o presente não foram longe o suficiente em suas análises e avaliações dos impactos do global. A complexidade que vem com o global e com o espaço dos fluxos é que torna obsoletas as distinções entre ator e estrutura, entre as conseqüências intencionais e não intencionais da ação humana, e entre sujeitos humanos e objetos físicos.

Em sua discussão com Giddens sobre a dualidade da estrutura, Urry conclui que, dentro da teoria da estruturação, é enfatizado o caráter recorrente da reprodução social, ao mesmo tempo em que o desenvolvimento dos sistemas sociais é analisado em conexão direta com as intenções dos agentes humanos. Os centrais conceitos de conseqüências intencionais e não-intencionais da ação são usados para explicar transformações sociais também em níveis mais elevados do sistema. Esse tipo de perspectiva da mudança social “orientada para o ator” fica ultrapassada por conta das mais recentes ondas de globalização, resultando em rela-

ções de causa e efeito complexas, que são mais bem compreendidas através da iteração do que da recorrência. Iteração é um conceito-chave na teoria da complexidade, referindo-se às combinações “não-humanas” entre objetos e relações sociais, e às mudanças sociais se desenvolvendo em direções imprevisíveis e não-lineares. Tendo em mente o exemplo da borboleta que causa um furacão, Urry escreve: “[...] a iteração é que faz com que, através de bilhões de ações repetidas, a menor das mudanças ‘locais’ possa gerar resultados caóticos, imprevisíveis e inesperados, algumas vezes o oposto do que os agentes pensavam que iriam ocasionar” (Urry, 2003, p. 47). Quando a mudança social é entendida desta forma, podemos concluir que a globalização “parece resolver o problema da relação entre estrutura e agência, com a primeira *vencendo* o debate” (ibidem, p. 40).

Para entender as dinâmicas da globalização, precisamos de uma outra forma de entender a complexidade nas Ciências Sociais. Em *Global complexity*, Urry fornece, em um capítulo separado sobre a “virada da complexidade”, uma visão geral sobre os conceitos básicos da teoria da complexidade para iniciantes nas Ciências Sociais. Para Urry, essa visão geral e abrangente dos conceitos como são usados especialmente nas Ciências Biológicas, Ecológicas e Naturais é necessária, pois “[...] pode-se criar a hipótese de que os fenômenos atuais têm superado as ciências sociais na sua capacidade de investigar” (Urry, 2003, p. 38). Sem a ajuda das ciências da complexidade, o global está além de análise e da compreensão sistemáticas. O jargão de atratores, iteração, caos e equilíbrio, propriedades emergentes, autopoiese, fluxos e tempo como nomeador da  $dx/dt$ <sup>7</sup> trará não apenas uma sociologia além-sociedade (como outros também já afirmaram; ver Touraine, 2003), mas talvez a sacionomia como novo híbrido disciplinar (Leyesdorff, 2002).

### *Agência, Estado e governança*

Tudo o que foi exposto acima tem conseqüências para o Estado e a governança na Sociologia dos Fluxos. Ao desenvolver

<sup>7</sup> Equação para obter a velocidade instantânea de um corpo (N.T.).

uma perspectiva sobre os Estado-nação, a Sociologia dos Fluxos começa pela idéia de Zygmunt Bauman (1987) sobre o Estado passando da condição de jardineiro para o a condição de cuidador da caça<sup>8</sup>. Sob condições de globalização, os Estados perderam a habilidade e a vontade de detalhar os padrões, regularidades e a ordem das sociedades, preocupando-se cada vez mais em regular as mobilidades e assegurar as condições para a interação favorável dos processos e fluxos. Urry (2000b) propõe a União Européia como o exemplo prototípico do Estado cuidador da caça, ao ser uma burocracia relativamente pequena, regulando atividades e mobilidades com base na informação eletrônica. No entanto, ao desenvolver a perspectiva do cuidador da caça, a Sociologia dos Fluxos vai muito além dessa metáfora, pelo menos no que se refere a Estados-nações.

Os Estados não se tornam irrelevantes na sociedade de rede de Castells, mas eles se tornam dependentes de uma rede de poder mais ampla, constituindo-se como nós dessa rede. Sua autoridade declinante depende de, e está situada entre, por um lado, redes de capital, produção, instituições internacionais de comunicação e organizações não-governamentais, e por outro lado, pelo espaço do lugar, com comunidades, tribos, localidades, cultos, gangues e identidades locais. Em primeiro lugar, isto significa principalmente que os Estados têm se tornado cada vez menos capazes de agir premeditadamente, de influenciar os resultados dos processos globais no espaço dos fluxos. Em segundo lugar, significa que, na sociedade em rede, os Estados passaram da condição de sujeitos soberanos à de atores estratégicos, fomentando a produtividade e competitividade de suas economias aliando-se de maneira muito próxima com interesses econômicos e estruturando-se pelas regras globais favoráveis ao fluxo de capitais. Urry usa a metáfora do Império, de Hardt e Negri (2000), onde este aparece como um novo atrator para onde os Estados-nações são direcionados. De acordo com Castells, os Estados-nações têm cada vez menos sucesso para combinar esses papéis

---

<sup>8</sup> *Gardener e Gamekeeper* no original (N.T.).

com os relativos à representação de seus membros contra o redemoinho dos fluxos globais manifestos no espaço do lugar. Até certo ponto, esta representação é assumida por Estados locais e movimentos sociais<sup>9</sup>, que se valem dos sistemas de comunicação via internet para agir. Dessa forma, os Estados-nações tornam-se meros “mediadores” entre o espaço dos fluxos e o espaço do lugar, tornando problemático o conceito de governança.

No livro *Global complexity* Urry parece apresentar o Estado como irrelevante e quase ausente da análise da modernidade global. As redes integradas globalmente e em especial os fluidos globais estão muito pouco sujeitos à influência das atividades dos Estados-nações, assim como os cenários parecem não ter qualquer relação específica com eles. No capítulo sobre “Ordenamento social e poder” (Urry, 2003, p. 109) se menciona brevemente o aumentado papel do Estado (e da União Européia), e que nem chega a constar do capítulo de resumo. Isto pode ser considerado um notável desvio da tendência geral do livro. A governabilidade não pertence mais ao vocabulário desta interpretação da Sociologia dos Fluxos. Com a agência, o Estado se distancia do estágio de modernidade global, sendo reduzido as estruturas, atratores e iteração.

### 3 Sociologia Ambiental e Fluxos Ambientais

Nas Ciências Ambientais e na Sociologia Ambiental, os fluxos (e especialmente os fluxos ambientais ou fluxos de materiais e energia) estiveram bem no centro da disciplina desde muito cedo. O trabalho pioneiro de Rachel Carson (1962) sobre o fluxo dos pesticidas através das cadeias alimentares e o Relatório do MIT (Massachusetts Institute of Technology) e do Clube de Roma (Meadows et al., 1972) sobre a dispersão de poluentes ao redor do

<sup>9</sup> Os novos movimentos sociais, tais como o movimento ambiental, o fundamentalismo religioso, o feminismo e o zapatismo, e não o velho movimento trabalhista, constituem o coração da resistência pública contra o espaço dos fluxos: contra a globalização, a reestruturação capitalista, as redes organizacionais e a informatização sem controle. No entanto, estes movimentos, em suas atividades descentralizadas como produtores e distribuidores de códigos culturais, espelham a lógica de dominação da comunicação em rede na sociedade informacional.

globo e a extração de recursos naturais são apenas dois exemplos bastante conhecidos das primeiras análises de fluxos ambientais. Nesta seção, discutiremos e avaliaremos como a análise dos fluxos tem sido realizada nos estudos ambientais e na Sociologia Ambiental. Concluiremos com algumas das limitações ou barreiras encontradas, especialmente pela Sociologia Ambiental contemporânea, na “análise de fluxos ambientais”. A emergente Sociologia dos Fluxos talvez possa ajudar a superar essas limitações.

### *Ciências Ambientais, Sociologia Ambiental e fluxos ambientais*

Nos estudos ambientais e na Sociologia Ambiental, duas tradições principais podem ser distinguidas no estudo e na análise de fluxos ambientais: (I) a análise clássica dos fluxos ambientais em termos físicos/biológicos e (II) a análise dos fluxos ambientais em relação às instituições da sociedade moderna. Apesar de essas duas perspectivas terem se originado e poderem ser facilmente relacionadas a duas disciplinas diferentes – as Ciências Ambientais e as Ciências Sociais Ambientais, respectivamente –, essas distintas raízes disciplinares já não são tão evidentes. A demanda por uma institucionalização da multi e interdisciplinaridade, às custas de tradições mais disciplinares, e o forte desenvolvimento da pesquisa ambiental aplicada, orientado para a formulação de políticas e para as demandas do mercado, resultaram numa fertilização cruzada e, conseqüentemente, em fronteiras disciplinares menos distintas entre as duas perspectivas. Isso tem cada vez mais levado ao que poderíamos chamar de casos de “fronteira”: estudos que não são facilmente classificados em nenhuma das duas perspectivas, mas se encontram em algum ponto entre elas.

A origem da tradição clássica na análise dos fluxos ambientais está na análise de ecossistemas e no trabalho de Odum (1971), que reformulou a noção darwiniana de Teia da Vida. A complexa Teia da Vida é revelada através de estudos detalhados sobre o fluxo de materiais e energia através do ecossistema. A Teia da Vida deve então ser entendida como a teia física e biológica da vida, como as relações, interações e interdependências comple-

xas e finamente ajustadas entre as entidades físicas e biológicas dos ecossistemas através dos fluxos de matéria e energia. Os ecossistemas são definidos em termos da densidade de fluxos dentro do sistema, sendo esta densidade maior quando comparada às relações com o mundo exterior. Os estudos de ecossistemas concentram-se nos processos de estabilidade e mudança na organização dinâmica dos fluxos materiais e de energia dentro do sistema. Os seres humanos e as organizações são analisados, interpretados e contextualizados a partir de uma conceitualização similarmente “naturalista”: como unidades da Teia da Vida que consomem, processam e excretam fluxos ambientais. Essa tradição clássica se inicia com as noções de entradas, rendimentos e saídas de Herman Daly (1973; 1977) e continua com as perspectivas populares mais recentes da Ecologia Industrial, Análise de Ciclo de Vida, Pegadas Ecológicas, Análise de Fluxos Materiais e Análise de Sistemas Ambientais<sup>10</sup>. Estas versões modernas da mesma tradição analisam igualmente os fluxos ambientais, apenas, ou principalmente, em termos físicos e biológicos. Tanto a Análise do Ciclo de Vida<sup>11</sup> como a Ecologia Industrial<sup>12</sup> (por exem-

<sup>10</sup> Do inglês *Industrial Ecology, Life Cycle Analysis, Ecological Footprints, Material Flow Analysis* e *Environmental System Analysis* (N.T.)

<sup>11</sup> Enquanto as Análises do Ciclo de Vida existem sob todas as formas e a respeito de todos os tipos de produtos, alguns exemplos que se aproximam do assunto tratado neste artigo são os estudos recentes sobre fluxos virtuais de água entre países (p.e., os fluxos de água que acompanham a comercialização de produtos), resultando em balanços de água variáveis (Hoekstra e Hung, 2002; Hoekstra, 2003).

<sup>12</sup> A idéia central da ecologia Industrial é estudar o sistema industrial a partir de uma perspectiva ecossistêmica. Essa perspectiva envolve basicamente dois pontos de partida. Primeiro, o sistema industrial em si deve ser interpretado e analisado como um sistema específico que apresenta uma distribuição “interna” de materiais, energia e fluxos de informação (não diferentemente dos ecossistemas). Segundo, o sistema industrial apóia-se em recursos e serviços (externos) fornecidos pela biosfera. Tanto os fluxos dentro do sistema industrial, como aqueles entre tal sistema e a biosfera têm que ser otimizados através de uma perspectiva de circuitos fechados, a exemplo dos ecossistemas naturais. Diversos autores levam a analogia ecológica ainda mais longe e procuram aplicar aos processos industriais princípios vindos dos processos biológicos (p.e., o uso do Sol como única fonte de energia; aplicação de processos auto-organizativos e descentralizados). No entanto, diversos ecólogos industriais reconhecem que a analogia dos ecossistemas não pode ser estendida a todos os aspectos dos processos industriais (p.e., Lowe, 1997; Boons e Baas, 1997).

plo, Ayres e Ayres, 1996; Graedel e Erkman, 1995) analisam o fluxo de materiais e energia através de cadeias e sistemas de produção e consumo, com foco principal nas entradas, nos rendimentos e saídas, perdas do sistema e perturbação do ecossistema natural. Estes estudos prestam pouca ou nenhuma atenção nos sistemas e redes sociais em si, nas interações e dinâmicas sociais, nas relações de poder governando esses fluxos materiais, ou nos fluxos não-materiais (dinheiro, informação, etc.) que andam lado a lado com esses fluxos de matéria e energia. Apesar das reivindicações constantes por uma perspectiva mais abrangente, usando, por exemplo, a teoria da agência (Jackson e Clift, 1998) ou a análise das redes sociais/industriais (Cotê e Cohen-Rosenthal, 1998), os sistemas industriais, e as cadeias de produção e consumo continuam sendo predominantemente analisados em termos biofísicos: o metabolismo industrial. Os estudos de Análise de Sistemas Ambientais, Análise de Fluxos Materiais e Pegadas Ecológicas (Spangenberg et al. 1998) estão igualmente preocupados com os fluxos materiais através do ambiente natural, especialmente através de modelagens complexas em escalas cada vez maiores. É possível que os modelos IPCC (ver nota 1) sobre mudança climática estejam entre os mais conhecidos exemplos de análise de sistemas ambientais em grande escala, consistindo de numerosos modelos de poluição da água, poluição do ar e poluição do solo, bem como de modelos integrados dos ciclos de nitrogênio, carbono e fósforo. Como na Análise de Fluxos Materiais, estes estudos se ligam superficialmente aos atores sociais, instituições e dinâmicas através das análises de *stakeholder* ou pela introdução da assim chamada lógica DSPIR:<sup>13</sup> Estímulos, Pressões, Estado (do meio ambiente), Impactos, Respostas<sup>14</sup> (ver Spangenberg et al., 1998).

Talvez possamos encontrar as raízes de uma tradição mais sociológica de análise de fluxos ambientais no estudo de Allen

---

<sup>13</sup> DPSIR corresponde às palavras de Drivers, Pressure, State (of the environment), Impact, Response (N.T.).

<sup>14</sup> Essa lógica se origina da trilogia *Pressão – Estado – Resposta* da OECD (1991), que encontrou caminho – sob diversas formas – em muitos estudos das Nações Unidas, para finalmente se desenvolver na metodologia DPSIR da Agência Ambiental Européia.

Schnaiberg (1980) sobre acréscimos e retiradas. Como outros estudiosos do meio ambiente na tradição clássica, Schnaiberg volta sua atenção aos fluxos de substâncias materiais (e de energia), interpretando os problemas ambientais em termos de acréscimos humanos ao ambiente natural (causando poluição, por exemplo) e retiradas humanas do ambiente natural (causando depleção). Contudo, a contribuição sociológica para essa “análise de fluxos” se concentra principalmente nas práticas sociais e nas instituições que “governam” esses acréscimos e retiradas, focalizando as instituições modernas nas quais está enraizada a lógica não sustentável dos fluxos ambientais. Muitos seguiram esse influente trabalho de Schnaiberg, e a sua conceitualização e análise dos fluxos ambientais. Mais ou menos na mesma tradição – porém iniciando-se mais recentemente – os teóricos dos Sistemas Mundiais (p.e., Goldfrank et al., 1999; Bunker, 1996) estudam os fluxos ambientais principalmente em um contexto internacional. O foco em sistemas sociais maiores parece conferir a esses estudos um caráter peculiar quando comparados aos estudos principalmente nacionais conduzidos na tradição de Schnaiberg *cum suis*<sup>15</sup>. Os estudos da Teoria dos Sistemas Mundiais podem ser considerados como pertencentes à tradição dos fluxos “sociológicos”, porque – de maneira similar aos estudos inspirados em Schnaiberg – seu foco recai menos sobre os fluxos ambientais como tais e mais sobre os sistemas sociais que são constitutivos dos padrões específicos dos fluxos ambientais em estudo. De maneira similar, muitos autores identificados com a Modernização Ecológica adotam uma conceitualização dos fluxos ambientais inspirada em Schnaiberg, ao explicar as perturbações da base de sustentação principalmente em termos de defeitos de planejamento das instituições que governam a produção e o consumo nas sociedades

<sup>15</sup> Nos anos 90, os estudos de Schnaiberg sobre a perspectiva da Rotina de Produção ultrapassaram o nível nacional, fazendo com que a distinção entre os estudiosos da Teoria do Sistema Mundial e aqueles da Rotina de Produção ficasse menos clara (ver especialmente os estudos de Ken Gould). Apesar disso, o uso da relação Hemisfério Sul-Hemisfério Norte é ainda bastante forte nos estudos da Teoria do Sistema Mundial, como nos trabalhos de Roberts e Grimes, e de Stephen Bunker.

modernas. Os teóricos da Rotina de Produção (*Treadmill of Production*)<sup>16</sup> e da Modernização Ecológica trabalham na mesma tradição “sociológica” de fluxos ao analisar como dinâmicas sociais, atores, arranjos institucionais e processos estruturam de uma forma específica os fluxos ambientais – entendidos em termos de acréscimos e retiradas – que se movem entre a sociedade e a natureza. Não importa quão diferentes sejam as conclusões dos estudiosos da Modernização Ecológica e da Rotina de Produção, os pontos de partida de seus estudos dos fluxos ambientais são bastante similares (ver Mol e Spaargaren, 2002).

Finalmente, presenciamos a emergência de um terceiro grupo de estudos que se encontra entre as duas perspectivas discutidas até agora. Nesses estudos, pelo menos três tipos de avanços podem ser identificados. Primeiro, existem as perspectivas técnicas “clássicas” sobre os fluxos ambientais somadas a algum tipo de análise sociológica, na maioria das vezes insatisfatórias. Estudos de avaliação integrada surgiram das avaliações ambientais, através de tentativas de incluir análises econômicas e sociais para complementar e completar suas perspectivas inicialmente restritas às das Ciências Naturais. De maneira parecida, os estudos em Análise do Ciclo de Vida e Ecologia Industrial frequentemente incorporam a chamada *stakeholder* análise, de maneira a trazer de volta para uma dimensão realista as muitas vezes utópicas propostas de mudança ambiental. Uma tentativa mais bem-sucedida de integração pode ser encontrada no estudo de Kenneth Geiser (2001) sobre materiais e fluxos materiais. Apesar de partir da tradição clássica, ele pode ir parcialmente mais longe, de uma maneira construtiva e produtiva. Além disso, existem estudiosos em Sociologia Ambiental que aumentam consideravelmente as dimensões materiais dos fluxos na explicação de fatos sociais e desenvolvimentos relacionados a esses fluxos. Ao fazer isso, eles

---

<sup>16</sup> Segundo Buttel (1999), a teoria da Rotina de Produção considera que o capitalismo e o Estado modernos exibem uma lógica fundamental de promover o crescimento econômico e a acumulação privada de capital, e que a natureza de auto-reprodução apresentada por este processo faz com que ele assumo o caráter de *treadmill* (Buttel, 1999).

reduzem a análise socioinstitucional e se aproximam da escola sociobiológica. Frequentemente, pode-se perceber em seus estudos uma perspectiva um tanto evolucionista e funcionalista. O trabalho de Marina Fisher-Kowalski (1997; Fisher-Kowalski e Haberl, 1997) sobre as bases materiais de sociedades em diferentes estágios de desenvolvimento serve como exemplo ilustrativo de tal perspectiva. Finalmente, podemos mencionar diversos estudos que apresentam como centrais na análise os fluxos de matéria e energia, sem cair em uma posição próxima à da Sociobiologia. Os estudos de Stephen Bunker (1995; Barham et al., 1987) apelam a uma forte fundamentação material, mas estas análises são muito mais cuidadosas ao usar os fluxos materiais para explicar condições e desenvolvimentos sociais. De maneira parecida, existe uma rica tradição sobre infra-estrutura urbana, com estudos focalizando principalmente os fluxos de água e energia a partir de uma perspectiva sociológica. Estudos como os de Elizabeth Shove (1997) e de Guy e Marvin et al. (1996; 2001) vão muito além da perspectiva de acréscimos e retiradas, e se aproximam muito da Sociologia dos Fluxos ao colocar os fluxos materiais no centro de suas análises sociológicas. Apesar de partirem de uma perspectiva dos fluxos materiais, eles se perguntam explicitamente de que maneira a interação entre o social e o natural pode ser analisada de forma equilibrada.

Talvez, com exceção desta última subcategoria, essas três tradições de fluxos ambientais tenham, frequentemente, como objeto de estudo:

- o movimento de materiais e energia (em diferentes formas) entre as atividades sociais de produção e consumo, e o ambiente natural;
- os fluxos materiais e de energia (perturbados) no ambiente natural; e/ou
- os fluxos de materiais e de energia (não fechados) dentro das atividades humanas de produção e consumo.

As análises dos fluxos vão desde estudos locais (p.e., diagramas de fluxo de um processo de produção) até verdadeiros questionamentos globais (p.e., estudos sobre extração de recursos globais, comércio e modelos globais). No entanto, nesses estu-

dos os fluxos ambientais raramente são combinados com análises de fluxos não-materiais, os quais assumem uma posição central na Sociologia dos Fluxos, com exceção talvez dos fluxos de informação. Adicionalmente, podemos concluir que, na abordagem sociológica, os fluxos ambientais em si não recebem, na maior parte das vezes, nenhuma atenção especial, confirmando novamente, com algumas exceções, a regra geral (p.e., o estudo sobre alumínio de Barham et al., 1987; o estudo de Shove; e os estudos de Simon e Marvin et al. sobre bibliografia em infraestrutura urbana). Desse modo, nas Ciências Ambientais nos deparamos com estudos “sociológicos” de fluxos, que empregam práticas sociais, instituições e atores como unidade central de análise, ou com estudos “técnicos”, que empregam os fluxos como unidade central de análise, mas deixam as dimensões sociais subteorizadas (isso quando não são excluídas).

### *Sociologia Ambiental e as limitações da Sociologia do século XX*

No final do século XX, a análise de fluxos na Sociologia Ambiental, tão fortemente inserida na agenda de pesquisa após o influente estudo de Schnaiberg (1980) sobre acréscimos e retiradas, enfrentou diversos problemas e limitações. Alguns destes problemas podem ser considerados como específicos da Sociologia Ambiental, enquanto outros foram enfrentados também pela Sociologia Geral, levando, por fim, ao surgimento da Sociologia dos Fluxos.

O primeiro problema aparece em virtude dos efeitos da globalização sobre os arranjos predominantemente nacionais, construídos a partir dos anos 70 em diante para lidar com os fluxos ambientais em diferentes camadas e em diferentes segmentos da sociedade industrial moderna. Especialmente durante a “modernidade simples” (Beck, 1992), os fluxos de água, energia, resíduos, riscos alimentares, entre outros, não foram articulados como fluxos ambientais e ficaram invisíveis para a maior parte da população. Estes fluxos se moviam através de canos subterrâneos (sistema de esgotos) para lugares distantes (estações

de tratamento, aterros sanitários), fora do alcance dos sentidos. A energia e os fluxos de água funcionando como base para as práticas domiciliares de moradia (seção 2) tornaram-se invisíveis na residência ao estarem os aparelhos de monitoração escondidos em porões escuros. Devido à crescente importância dada aos interesses e valores ambientais a partir dos anos 70, os fluxos ambientais tornaram-se visíveis novamente – como ocorria nos séculos XVIII e XIX (ver Swaan, 1988) – e passaram a ser considerados como *fluxos ambientais*, necessitando de projeto, manejo, governança e otimização a partir de um ponto de vista ambiental. Neste contexto, surgem as idéias da modernização ecológica e, junto a elas, a demanda para a inclusão das racionalidades ambientais nas instituições de monitoração e governança, e nos esquemas organizacionais.

Em direção ao final do século XX, os esquemas emergentes para o manejo dos fluxos ambientais são radicalmente transformados nos processos de globalização. Os formatos orientados para o “nacional”, que predominaram durante a modernidade simples, passaram a ser percebidos cada vez mais como inadequados. Entre as maiores mudanças, estão: os movimentos de energia, água, resíduos e riscos transfronteiriços; o fato de as organizações internacionais públicas e privadas se envolverem na governança dos fluxos ambientais locais; a crescente importância e diferenciação dos fluxos globais afetando também as condições locais; o aumento do conhecimento e da reflexão do público geral sobre as novas condições para o manejo dos fluxos ambientais; e o uso freqüente e rotineiro de pesquisas de opinião pública, grupos focais, pesquisas de mercado e outras ferramentas de reflexão para trazer ao manejo dos fluxos ambientais uma orientação para o cidadão-consumidor. Apesar de, a princípio, nos anos 80 e início dos 90, os regimes ambientais terem sido reconhecidos como uma abordagem que apenas reforçava a doutrina da soberania do Estado-nação, no final dos anos 90 ficou claro que as políticas orientadas para o Estado-nação eram realmente inadequadas. Temos que concluir, junto com John Urry, que a “globalização” não é apenas uma região ou um nível superior de agrupamento.

O segundo problema relaciona-se com as transformações das claras delimitações que tinham sido feitas na modernização

simples entre Estado, mercado e sociedade civil (Spaargaren, Mol e Buttel, 2000). Todos os tipos de arranjos híbridos entre essas (e além dessas) três instituições foram identificados como novas instituições que estariam supostamente, ou de fato, governando os fluxos ambientais: subpolíticas ambientais, parcerias entre os setores público e privado, atores de mercado assumindo funções do Estado, Estados que passavam a se comportar como atores de mercado, governos de interesses privado<sup>17</sup> fazendo a mediação entre Estados decadentes e atores de mercado oportunistas, ONGs ambientais começando a se comportar como Estados ou até como multinacionais, etc. Parecia que a divisão tradicional entre Estado, mercado e sociedade civil havia perdido grande parte de sua adequação para a análise dos arranjos e instituições que governavam os fluxos ambientais na virada do século. Claro que sempre existiram instituições intermediárias, mas nesse momento era como se as exceções, que pareciam tornar a regra ainda mais forte, houvessem se tornado a regra em si.

O terceiro problema remete a como, no estudo sociológico dos fluxos ambientais, a relação entre o social e o natural/material/técnico passa a estar (novamente) sujeita a debates e controvérsias intensos. Desde o nascimento da Sociologia Ambiental no início dos anos 70, a questão do “natural versus o material” teve lugar na análise sociológica como uma dimensão que não poderia ser reduzida apenas a categorias sociais (ver seção 1). Nos anos 90, o construtivismo social (p.e. Hannigan, 1995; Yearley, 1997) coloca novamente na agenda a conceitualização do material/natural nos estudos sociais, como nas análises da teoria do ator-rede e de grandes sistemas técnicos na tradição de Michel Callon (1980) e Bruno Latour (1987) nos anos 80. A teoria do

---

<sup>17</sup> A noção de governos de interesse privado descreve agências para as quais as funções de políticas públicas são delegadas na tentativa de “[...] utilizar o interesse individual de grupos sociais para criar e manter uma ordem social amplamente aceitável” e que observam que seu uso é “[...] baseado em pressupostos sobre o comportamento das organizações como agentes de transformação dos interesses individuais” *in*: [www.jims.cam.ac.uk/people/faculty/pdfs/willmott\\_maintaining\\_self.pdf](http://www.jims.cam.ac.uk/people/faculty/pdfs/willmott_maintaining_self.pdf) (N.T.).

ator-rede buscou principalmente reduzir a distinção entre o natural/material e o social ao dar ao primeiro (como moléculas e carros) o mesmo caráter de “ator” nas redes combinando artefatos materiais com atores humanos e organizações. As redes de atores são, portanto, redes de entidades sociais e materiais/naturais que possuem interações, interdependências e influências mútuas. O debate do construtivismo dos anos 90 enfatizou (de diversas maneiras e graus e com conclusões diferentes) a construção social da natureza e das coisas materiais, tentando reduzir ou eliminar da análise sociológica as dimensões materiais da vida social. Apesar das duas tradições não terem surgido da Sociologia Ambiental *strictu sensu* (mas sim da Sociologia da Ciência e Tecnologia), ambas tiveram uma importante influência dentro da Sociologia Ambiental, especialmente porque tocaram o coração dessa subdisciplina: a relação entre, por um lado, os fluxos materiais e, por outro, as instituições sociais, atores e dinâmicas governando esses fluxos. No final do século, muitos autores notaram a necessidade de uma nova abordagem que eliminasse as dicotomias clássicas entre natureza e cultura, o social e o natural, o realismo e o construcionismo.

Ao analisar os fluxos ambientais em relação à sociedade, a Sociologia Ambiental alcança as limitações dos paradigmas sociológicos do século XX. Essas limitações têm a ver, argumentamos, com o caráter global dos fluxos, com questões (científicas) de gerenciamento e controle, e com as maneiras pelas quais é concebida a relação entre o material e o social.

#### 4 A Sociologia Ambiental e a Sociologia dos Fluxos

Apesar de os fluxos ambientais serem regularmente usados para ilustrar os fluxos globais (especialmente a mudança climática global, a camada de ozônio e o movimento dos resíduos sólidos) e as dificuldades na governança dos fluxos globais baseada nos Estados-nações, em geral se pode dizer que eles são marginalizados e não recebem uma análise profunda na Sociologia dos Fluxos. Essa marginalização pode tomar diferentes formas, desde uma redução apenas às dimensões sociais, na perspectiva construtivista, até seu abandono e confinamento ao espaço do

lugar, dando forma à identidade de resistência contra o espaço dos fluxos, como na teoria da sociedade em rede de Castells.<sup>18</sup>

Nesta seção, queremos avaliar de maneira sistemática o potencial da Sociologia dos Fluxos para a *análise dos fluxos ambientais*, já que acreditamos que essa análise se constitui em uma referência séria para o debate sociológico sobre o futuro da modernidade. Nesta avaliação, faremos uso das percepções, experiências, dos assuntos e estudos atuais da Sociologia Ambiental por acreditarmos que a tradição da Sociologia Ambiental na análise dos fluxos ambientais também tem uma contribuição para esse debate. Ao mesmo tempo em que trazemos o conhecimento dos fluxos ambientais até a Sociologia dos Fluxos, avaliamos e reformulamos partes dessa emergente perspectiva da Sociologia dos Fluxos. Faremos isso em torno de quatro temas principais: a definição de fluxos, a relação entre o social e o material (híbridos), questões de poder e desigualdade, e governança (global).

### *A definição dos fluxos: transformação das agendas de pesquisa na Sociologia Ambiental*

Para Sassen (1994) e Castells (1996/1997), as transações, os fluxos e o espaço dos fluxos são domínio privilegiado da economia global, e das tecnologias de comunicação e informação. A nova configuração das duas últimas está na origem dos fluxos, especialmente de dinheiro, informação e serviços econômicos relacionados. Não é de se surpreender que os fluxos ambientais, ou de maneira mais geral, os fluxos materiais, não estejam incluídos na “análise de fluxos” de Castells. O meio ambiente ou a natureza entram apenas como efeito colateral negati-

---

<sup>18</sup> John Urry é uma exceção positiva entre os teóricos sociais em função de seus esforços amplos e contínuos para conferir ao meio ambiente algo mais do que uma posição marginal. Ele compartilha com outros teóricos sociais, tais como Anthony Giddens e Ulrich Beck, o papel crucial atribuído ao discurso ecológico nos processos de globalização. No entanto, como geógrafo social, ele detalha sua análise ambiental muito além disso, entre outros exemplos, no livro *Contested natures* (McNaghten e Urry, 1998), e em seções sobre cidadania ecológica (Urry 2000b).

vo do espaço dos fluxos. No final, isso se traduz em uma reformulação do ponto de vista convencional da economia ambiental (externalidades) em combinação com a “abordagem de protesto”, tradicional na Sociologia Ambiental (movimentos sociais organizando a resistência contra a modernidade).

Em comparação com Castells, John Urry fornece uma interpretação e uma definição muito mais abrangentes de fluxos, ampliando a perspectiva muito além da economia e da (tecnologia da) informação. Ao mesmo tempo, ele radicaliza a perspectiva dos fluxos ao fazer dos fluxos e fluidos as unidades-chave da análise (sociológica) e os princípios organizadores dos sistemas sociais do século XXI. Os fluidos e fluxos devem ser considerados como “[...] categorias de análise absolutamente cruciais no mundo social globalizado, que em parte tornou as regiões e redes menos poderosas casualmente” (Urry, 2003, p. 61). Como foi discutido na seção 2, o lado negativo desta mudança é que resulta num cenário um tanto impreciso e arbitrário. Parece que qualquer coisa que se move pode ser interpretada como um fluxo: de nuvens a pessoas, de átomos vibratórios a resíduos sólidos transfronteiriços.

A contribuição da Sociologia dos Fluxos para a Sociologia Ambiental e o modo como aquela pode mudar a sua agenda ficam claros quando se compara a perspectiva de acréscimos e retiradas, tão central na Sociologia Ambiental pós-Schnaiberg, com esta nova Sociologia dos Fluxos.

Primeiro, a perspectiva dos acréscimos e retiradas<sup>19</sup> focaliza muito na região, demasiado estática e limitada ao lugar se comparada com a Sociologia dos Fluxos. Esta se desenvolve como uma resposta às limitações da forte orientação da Sociologia para a região e para a sociedade. O agrupamento de objetos em regi-

<sup>19</sup> A perspectiva dos “acréscimos e retiradas” não deveria ser vista como relevante apenas para as correntes inspiradas na economia política ou no neomarxismo existentes na Sociologia Ambiental. Como indicado na seção 3, este par de conceitos e os conceitos a eles relacionados prosperam amplamente em várias tradições da Sociologia Ambiental (incluindo a modernização ecológica e a análise de sistemas mundiais), na maioria dos paradigmas dos estudos ambientais (como a ecologia industrial e a análise de sistemas ambientais) e em teorias do tipo “mão-na-massa”, usadas por aqueles responsáveis pelo desenvolvimento de políticas públicas.

ões dentro das fronteiras do Estado-nação se torna injustificável, devido especialmente à globalização. Além disso, a globalização já não pode ser interpretada apenas como mais uma região ou um nível mais alto de agrupamento. A Sociologia dos Fluxos coloca os fluidos globais, a dinâmica das redes globais e o espaço dos fluxos na agenda de pesquisa, e retira as localidades, as práticas estáticas e o espaço do lugar. A idéia de fronteiras e agrupamentos fixos, especialmente no interior de uma sociedade do tipo Estado-nação, é substituída pelos fluidos globais sem fronteiras. Mesmo na análise ambiental realizada pela Teoria dos Sistemas Mundiais, os fluxos ambientais foram situados e discutidos dentro do conceito de sociedades iguais ao Estado-nação, com acréscimos e retiradas fluindo entre redes e cenários um tanto fixos, seguindo trajetórias bem delimitadas. Os argumentos a favor dos fluidos globais e contra as imobilidades locais deveriam ser levados a sério pelos analistas dos fluxos ambientais. Porém, isso não deve resultar em perspectivas que excluam totalmente o lugar. Apesar dos processos de desenraizamento, desterritorialização, deslocalização e da liberalização dos fluxos financeiros e econômicos globais, Saskia Sassen (1994), Anki Hoogvelt (1997) e outros pesquisadores ilustraram o fato de que os fluxos de capital financeiro e informacional têm que ser processados em lugares (as cidades metropolitanas), que seus lucros se originam em lugares e que eles têm que se “instalar” em lugares. Um exemplo disso são os investimentos ambientais em arranha-céus e outros objetos materiais (Melchert, no prelo). Como vimos na seção 2, Castells colocou as tensões entre o espaço dos fluxos e o espaço do lugar bem no centro de sua teoria social, interpretando o espaço do lugar como um tipo de “lugar de resistência” contra uma economia global dominada pelos fluxos, e pelas tecnologias da comunicação e informação. Enquanto o modelo oferecido por Castells é insatisfatório por enfatizar o desenraizamento às custas do reenraizamento, acreditamos que a Sociologia Ambiental possa contribuir para mostrar como os regimes regulatórios “baseados no espaço dos fluxos” (por exemplo, para o fornecimento de água e comida) podem ser combinados com as igualmente importantes dinâmicas do espaço do lugar (Oosterveer, 2003).

Segundo, até o momento a Sociologia Ambiental investigou ou analisou pouquíssimas vezes os fluxos ambientais como tais. A maior parte dos estudos sobre acréscimos e retiradas se concentra nas práticas de produção, consumo, mineração, agricultura e outras similares, *resultando* em acréscimos, retiradas e mudanças concomitantes dentro do conjunto de ecossistemas constituindo a base material das sociedades modernas. Pelo modo como a Sociologia dos Fluxos os entende, os fluxos de substâncias materiais tornam-se a unidade de análise genuína da Sociologia Ambiental, em torno dos quais atores e práticas sociais – classificados em termos de nódulos e ancoradouros, desenvolvimentos e cenários institucionais, discursos e redes – podem ser identificados e analisados de forma a entender esses fluidos *sui generis*, e as questões de políticas de gerenciamento e controle que eles trazem consigo. Enquadrada na dicotomia HEP-NEP<sup>20</sup>, tão impositivamente colocada na agenda por Riley Dunlap e outros nos anos 70 e 80, essa maneira de conceber os fluxos ambientais poderia até mesmo ser interpretada como uma radicalização para além do NEP. Apesar de as teorias sociológicas convencionais terem sido questionadas pela perspectiva NEP quanto ao seu caráter de Isenção Humana e a sua má vontade em dar espaço para a ecologia e o meio ambiente, uma interpretação ambiental da Sociologia dos Fluxos vai um passo além do Novo Paradigma Ecológico ao colocar os “fluxos materiais em si” no centro da análise. Esta radicalização do NEP acaba resultando em questões sobre se devemos ou não ultrapassar as fronteiras da disciplina sociológica (ver abaixo).

Terceiro, apesar de a Sociologia dos Fluxos – no caso dos fluxos ambientais – empurrar os fluxos materiais para o centro da análise, ao mesmo tempo torna os fluxos ambientais inerentemente sociais. Um fluxo ambiental não se constitui apenas de substâncias materiais e infra-estruturas técnicas, mas também de cenários, nós, redes e discursos que acompanham os fluxos ou fluidos em questão. Nesse ponto, aquele se distingue dos

<sup>20</sup> HEP é sigla de *Human Exemptionalism Paradigm* (Paradigma da Isenção Humana) e NEP é sigla do *New Ecological Paradigm* (Novo Paradigma Ecológico) (N.T.).

paradigmas de estudos ambientais que estão ligados à maioria das análises atuais de fluxos materiais. Ao analisar os fluxos, a Sociologia dos Fluxos concentra-se no enraizamento social ao mesmo tempo em que enfatiza a dimensão material. Tal perspectiva pode ser útil para superar as distâncias entre, por um lado, algumas das tradições das Ciências Ambientais que têm os fluxos materiais como objeto central (pelo menos no modo das Ciências Naturais; ver seção 3) e, por outro, as perspectivas neomarxistas, da Teoria dos Sistemas Globais e, outras versões “realistas” desenvolvidas na Sociologia Ambiental.

Quarto, na perspectiva da Sociologia dos Fluxos, os fluxos ambientais em termos de acréscimos e retiradas devem ser entendidos como uma interpretação um tanto estreita e estática dos fluxos ambientais, uma vez que o foco está em um só aspecto, por exemplo, o estágio final de um processo de fluxo (as adições totais ao meio ambiente, ou as retiradas líquidas totais do ambiente em direção à produção e aos produtos). Como foi demonstrado até agora, a dinâmica dos fluxos em si, com seu comportamento de movimento constante e com fluidos desterritorializados, permanece subteorizada. Se quisermos levar a Sociologia dos Fluxos a sério, os fluxos ambientais – e a nossa análise desses fluxos – não devem parar no momento em que eles são extraídos ou adicionados ao meio ambiente. Os fluxos não apresentam um fim ou um estágio final, e este ponto de vista tem que ter consequências sobre a maneira como tratamos o nosso objeto de análise. Os ciclos de carbono e os de fosfato – juntamente às características do sistema da automobilidade<sup>21</sup> em transformação – seriam objetos de estudo mais arquetípicos do que a extração de minérios ou a emissão de metais pesados por indústrias de revestimentos metálicos.

Finalmente, a Sociologia dos Fluxos reinterpretaria alguns dos estudos da Sociologia Ambiental que nunca foram identificados com fluxos e análise de fluxos. Na Sociologia dos Fluxos, estes não são necessária ou exclusivamente materiais. Eles podem também ser predominantemente sociais, ou uma combina-

---

<sup>21</sup> Sistema da mobilidade através do uso de automóveis (N.T).

ção, ou um híbrido. Os estudos da Sociologia Ambiental com foco sobre, por exemplo, movimentos sociais e ONGs ambientais; informação, conhecimento e certificação ambientais; ou discursos, idéias, normas e valores podem ser retrabalhados a partir de uma Sociologia dos Fluxos ambientais. A mobilidade das idéias, informações e referenciais de interpretação ambientais fluindo entre redes e nós ao redor do globo pode – de acordo com a Sociologia dos Fluxos – ser interpretada praticamente da mesma maneira que os fluxos materiais. Em vez das comunidades geográficas limitadas às localidades, as comunidades móveis e sem lugar definido estão emergindo sob as condições da complexidade global, cada uma delas envolvendo uma intersecção particular do pertencer e do viajar. Alguns exemplos são os agrupamentos ou alianças organizadas em torno de questões como alimentação, gênero, meio ambiente, espiritualidade, protestos públicos, cultura, etc. Estas comunidades estão dentro, mas também além, dos limites do Estado-nação. As regiões, fronteiras e lugares se tornam relativos, permeáveis e têm, na maioria dos casos, uma relevância limitada para entender a mobilidade dentro e entre essas entidades sociais. Os fluxos móveis em si podem não ser materiais em tais casos, mas, até certo ponto, o são as infra-estruturas, os nós e os caminhos utilizados. Um desafio que aqui se apresenta é o de como ligar as redes ambientais com fluxos de substâncias ambientais específicas. No entanto, tal extensão do conceito de fluxo também dentro de uma sociologia “ambiental” dos fluxos poderia nos fazer vítimas do mesmo tipo de problemas que apontamos na abordagem de John Urry para definir os fluxos: acaba-se com uma lista aparentemente arbitrária (ou até mesmo infinita). Portanto, a Sociologia dos Fluxos ambientais precisa ainda de uma maior sistematização e definição desses fluxos.

De modo geral, acreditamos que a reinterpretção e a reconsideração dos fluxos ambientais, da maneira sugerida pela Sociologia dos Fluxos, é benéfica para a Sociologia Ambiental, na medida em que, ao mesmo tempo em que abrem novos tipos de análise teórica, preparam o terreno para novas pesquisas empíricas e ajudam a superar alguns impasses enfrentados pela Sociologia Ambiental do século XX.

### *Entre o social e o material: o papel dos híbridos na Sociologia Ambiental*

Nos estudos ambientais e na Sociologia Ambiental, a relação entre o social e o material, entre a sociedade e a natureza, sempre foi tensa, e sujeita a controvérsias e debates. O debate sobre HEP e NEP, as controvérsias entre as perspectivas construtivista e realista, e os debates em torno das teorias de Callon e Latour sobre o ator-rede fornecem evidências desta luta contra as dimensões materiais presentes nas teorias sociais sobre a mudança socioambiental. Na Sociologia dos Fluxos, é especialmente John Urry quem, baseando-se fortemente nas teorias do ator-rede de Latour (1987) e Callon (1980 e 1987), e na reinterpretação feita por Mol e Law (1994), procura superar (ou se livrar da) a dicotomia entre o social e o material. Ao fazê-lo, ele vai muito além das perspectivas convencionais dos sociólogos ambientais que, de modo geral, estão satisfeitos ao estudar os sistemas sociais como sistemas que possuem uma base material, reconhecendo o fato de que as condições materiais têm importância para as práticas sociais e para os desenvolvimentos institucionais. A Sociologia dos Fluxos não aceita a distinção entre o material e o social, e reivindica que ambos sejam integrados na formação de híbridos, colocando os “mundos materiais” ou os híbridos no centro da análise (ver Urry, 2003).

Desse modo, a Sociologia dos Fluxos, ao menos da maneira como foi desenvolvida por John Urry, se distancia das análises excessivamente sociais da Sociologia clássica, explicando os fatos sociais só através de fatos sociais. Quando se trata das bases materiais da vida social, Urry se distancia fortemente de Castells, que oferece uma visão da natureza e do meio ambiente totalmente baseada no Paradigma da Isenção Humana (HEP). Para Castells, as sociedades modernas conseguiram “libertar-se” das restrições impostas pela natureza. Apenas na era informacional do século XXI a natureza pode e deve ser reinventada e entendida como forma cultural, independente de suas bases materiais. Como nota Castells: “[...] após milênios de uma batalha pré-histórica contra a Natureza, primeiramente para sobreviver e depois para dominá-la, nossa espécie alcançou o nível de conhecimento

e organização social que nos permitirá viver em um mundo predominantemente social” (Castells, 1996, p. 478).

Sem adotar totalmente o Novo Paradigma Ecológico (NEP) em sua formulação clássica, seguimos Urry em seu esforço para construir uma natureza de forma não independente dos fluxos materiais que mantêm a vida social. O social e o material devem ser mantidos próximos também no nível conceitual. Essa aproximação tem, no entanto, um número de conseqüências que devem receber considerável atenção.

Primeiro, a integração das dimensões materiais e sociais dos fluxos faz Urry questionar a adequação da Sociologia como disciplina e reivindicar uma colaboração interdisciplinar mais intensa. Em seus trabalhos mais recentes, Urry argumenta a favor da migração de outras disciplinas – incluindo também as Ciências Naturais – para o interior da Sociologia. Para entender a complexidade da globalização, os sociólogos são levados a voltar sua atenção às outras ciências para obter toda a ajuda possível que permita a interpretação e a compreensão das mobilidades globais. Urry também não hesitaria em integrar várias disciplinas em uma nova ciência (da complexidade) para interpretar e entender a modernidade global: “[...] as ciências da complexidade parecem fornecer a melhor maneira de transcender as divisões tão ultrapassadas entre natureza e sociedade, entre as ciências naturais e as ciências sociais” (Urry, 2003, p. 18).

No campo ambiental, as reivindicações pelo abandono do trabalho científico unidisciplinar são freqüentes e familiares demais (sendo parcialmente impulsionadas por agências de financiamento). No entanto, é bastante fora do comum que esse tipo de reivindicação venha de um dos mais importantes teóricos sociais contemporâneos. A busca pelas práticas de colaboração multi ou interdisciplinar foi intensamente debatida nas ciências e nos estudos ambientais (sociais) a partir dos anos 70. Naquela época, havia uma reivindicação mais ou menos similar de que a complexidade dos problemas ambientais não poderia ser entendida, e muito menos resolvida, pelas Ciências Naturais ou Sociais trabalhando separadamente. Diversas tentativas foram feitas para transformar os estudos ambientais em uma nova dis-

ciplina científica, com suas próprias teorias, conceitos, métodos e metodologias de pesquisa (Boersema et al., 1991; Leroy e Nelissen, 1999). Muitas destas iniciativas surgiram das Ciências Econômicas e Naturais, e procuraram incorporar as Ciências Sociais (p.e., avaliação ambiental integrada e ecologia industrial). Originada nas Ciências Sociais, a tentativa de integração de Urry fornece as bases para que as Ciências Naturais migrem para as Ciências Sociais, em vez do oposto, como é normalmente o caso. Isso torna sua reivindicação tanto mais interessante. Todavia, os vinte anos de experiências em desenvolvimento de metodologias e referenciais teóricos integradores nas Ciências Ambientais (Sociais) não resultaram em avanços significativos na análise, interpretação e resolução de problemas relacionados aos acréscimos e retiradas. Em parte, esse fracasso pode ser explicado pela falta de trabalhos conceituais transdisciplinares que conseguissem atrair quem quisesse se aventurar neste desafio a partir de diferentes disciplinas. Talvez, com a perspectiva dos fluxos, esse limitante possa vir a ser superado. No entanto, mesmo para os híbridos, fluxos e cenários do trabalho Urry e outros trabalhos conceituais relacionados, o sucesso será em grande medida determinado pela capacidade desses conceitos de analisar e entender (melhor) os fluidos globais.

Segundo, com uma considerável atenção voltada para a dimensão material, o resultado é uma ênfase muito maior na tecnologia e nos desenvolvimentos tecnológicos dentro da Sociologia e as Ciências Sociais (em geral). Essa ênfase acentuada na tecnologia fica óbvia se compararmos a Sociologia dos Fluxos, por exemplo, à teoria da estruturação. Giddens dá atenção limitada aos desenvolvimentos tecnológicos, e sua influência sobre a ordem social e a mudança institucional. Tanto na *Sociedade em rede* de Castells, como no recente trabalho de Urry sobre fluxos e mobilidades, a tecnologia é trazida para o centro do desenvolvimento e das mudanças sociais. Os sociólogos ambientais ficariam à vontade com tal ênfase nos desenvolvimentos tecnológicos para interpretar, explicar e criticar a modernidade tardia. As infra-estruturas tecnológicas sempre ocuparam um lugar central na Sociologia Ambiental, seja na forma de infra-estrutura pública de

serviços, plantas de produção, tecnologias ambientais, seja na de bens de consumo, como carros e computadores.

Terceiro, a integração do social e do material tende a subestimar qualquer concepção convencional de agência. Em consonância com as teorias do ator-rede, não são apenas os agentes humanos que atuam nas redes, nos fluidos e cenários. Tanto a agência humana como os objetos materiais podem “atuar”, fazer uma diferença, e por isso Urry adota o vocabulário de “actantes” sem hesitar. Não existe um domínio autônomo da agência humana, não existem sociedades unicamente humanas. As sociedades são constituídas de híbridos, e ao aceitar-se a noção de híbridos, se torna inevitável o uso da linguagem dos actantes, referindo-se tanto aos humanos quanto aos objetos e tecnologias. Como foi discutido com algum detalhamento na seção 2, para Urry a integração do social e do material está inextricavelmente ligada à sua “virada para a complexidade”. A ciência da complexidade é que o leva a dar uma forte ênfase na impossibilidade dos actantes de dirigir e controlar intencionalmente os desenvolvimentos sociais e de criar e sustentar estruturas, em resumo, de agir como agentes com cognoscitividade e competência. Na teoria da complexidade de Urry, os actantes estão ligados à iteração. Os cursos de ação baseados em informação local levam a conseqüências imprevisíveis no nível global devido a processos não-lineares de iteração. No final, nos deparamos com fluidos inerentemente imprevisíveis, sem uma direção clara. Urry acaba aproximando-se da teoria dos sistemas ao desenvolver a noção (mecânica?) de “atratores” como a força principal que causa as mudanças nos fluidos e em seu movimento através dos cenários. Torna-se, então, digna de nota a pergunta sobre quão afastados estamos, juntamente com John Urry, da perspectiva clássica de ecossistemas (frequentemente disputada nas Ciências Sociais), como está presente, por exemplo, no trabalho de Odum (ver Odum e Odum, 2000).

### *Poder, desigualdade e acesso*

Na Sociologia dos Fluxos, poder e desigualdade já não se encontram relacionados apenas à propriedade do capital, como

tem sido a visão dominante nos estudos neomarxistas, nem ao Estado, como era a convicção predominante na maioria de outras escolas de pensamento. Em lugar dessas “velhas” categorias de poder e desigualdade, a Sociologia dos Fluxos define novas desigualdades de acordo com o relativo ou nenhum acesso aos fluxos. Os grupos, as pessoas, as cidades e as regiões com acesso aos fluxos centrais e localizados nos nós centrais ou ancoradouros (ou próximo a eles) serão os ricos e poderosos. Esta perspectiva se aproxima também daquela de Rifkin (2000), que enfatiza a maior importância do acesso em relação à propriedade na modernidade tardia. Esse acesso se refere aos fluxos de informação via internet, aos fluxos de capital monetário e também às habilidades das pessoas movendo-se pelo mundo, e que distingue pessoas, grupos, cidades e regiões privilegiados em relação aos seus equivalentes marginalizados. Esse “acesso” tanto pode ser direto, como a habilidade de estruturar cenários e nós, ou parcial, como a capacidade de influenciar os fluidos quanto à sua velocidade, direção, intensidade, etc.

Ao seguir esse caminho analítico, uma Sociologia dos Fluxos Ambientais se ocuparia do estudo das condições de acesso aos fluxos ambientais e aos cenários que estruturam a corrente de fluxos ambientais estratégicos. Essa sociologia também analisaria com algum detalhamento as conseqüências para grupos, atores e organizações com acesso negado ou que não conseguem estabelecer ligações com as redes relevantes. Isso reorientaria os estudos convencionais de fluxos ambientais, do modo como eles são conduzidos através da perspectiva das Ciências Naturais (p.e., análise de fluxos materiais, ecologia industrial, etc.), ao dar prioridade à perspectiva social na análise dos fluxos de substâncias ambientais. Os estudos de acréscimos e retiradas convencionais seriam também enriquecidos, ao se ligar o de forma mais direta o poder e a desigualdade aos fluxos. Entende-se que o poder reside nos acréscimos e nas retiradas, e não apenas nas práticas sociais de produção e consumo. Os estudos em Direito Ambiental podem ser vistos como uma categoria que se encaixa muito bem nessa Sociologia dos Fluxos Ambientais.

De forma discutível, os sociólogos interessados em estudar questões de desigualdade e poder na perspectiva da Sociologia dos Fluxos escolheriam o trabalho de Castells como ponto de

partida mais promissor. Isso aconteceria, porque Castells é bastante explícito e direto em sua análise das desigualdades na sociedade de redes, especialmente pela sua maneira de distinguir entre o espaço dos fluxos e o espaço do lugar, e pela tensão que o autor vê entre esses espaços. Pode-se dizer que aqueles com acesso e controle (parcial) dos mais importantes fluxos econômicos e informacionais dominam a nova ordem global informacional, em detrimento dos atores locais restritos ao lugar e fora dos nós centrais das redes. Assim como a maior parte dos economistas políticos e sociólogos ambientais neo-marxistas, Castells discute as desigualdades em relação ao ambiente especialmente no contexto de uma dicotomia bastante simples: os movimentos ambientalistas restritos ao lugar resistem aos onipotentes atores do espaço dos fluxos (econômicos). Na perspectiva de Castells parece haver pouco espaço para incluir o ambiente e a reforma ambiental na dinâmica espaço-temporal do espaço dos fluxos, e este seria o caso também para outros representantes da modernização ecológica. Enquanto a noção de poder de Urry é muito menos articulada (em parte devido às suas noções de iteração, teoria de sistemas e auto-referencialidade) e às vezes parece estar desconectada dos seres humanos (como é o caso da noção de atratores), o autor fornece maior espaço conceitual para uma análise mais ampla e abrangente das desigualdades e do meio ambiente. Ao entender o meio ambiente e a natureza como ligados aos fluxos em vez de vê-los como apenas parte do “espaço do lugar”, e ao fornecer um novo e interessante referencial conceitual para analisar os cenários, nós, ancoradouros, redes e fluidos determinando a dinâmica dos fluxos, as questões de acesso e exclusão dos fluxos tornam a análise de poder menos predeterminada e mais aberta. No entanto, as vantagens de tal “abertura” podem desaparecer repentinamente se o conceito de poder for diretamente amarrado à iteração, auto-referencialidade e complexidade, de uma forma que ele pareça não se encaixar muito facilmente na tradição das Ciências Sociais de lidar com a desigualdade e o poder em relação à agência humana. Ao comparar os trabalhos anteriores de Urry a seus mais recentes, ele parece ter se distanciado da concepção de poder como conflito, capacidade de transformação

e controle para substituí-la por uma discussão vaga sobre poder no contexto da iteração, teoria do caos, complexidade e auto-referencialidade (Urry, 2003).

## **Estado, governança e regulação**

Nos estudos ambientais e na Sociologia Ambiental, o papel do Estado e as questões de governança sempre tiveram, e ainda têm, um lugar de destaque. Por ser visto como um bem coletivo, muitas pessoas entendem que o meio ambiente precisa de uma regulação além da dinâmica de mercado. O Estado foi, por muito tempo, a instituição “natural” a regular o consumo de bens coletivos, mesmo após os estudos sobre o fracasso do Estado nesta tarefa (ver Jänicke, 1986). Essa posição foi reafirmada apenas quando problemas ambientais internacionais e globais alcançaram as agendas políticas e de pesquisa, e os institucionalistas e os teóricos do regime em peso voltaram suas atenções para o meio ambiente a partir do início dos anos 90. Além disso, a maioria dos estudos em Sociologia Ambiental tem um acentuado tom normativo: a deterioração ambiental é freqüentemente estudada e analisada com a idéia explícita ou implícita de melhoria, gerenciamento e reforma. Isto sempre implica algum tipo de governança, mesmo que não seja necessariamente só por parte do Estado-nação ou de estruturas governamentais. Apesar de a noção de governança ter sido consideravelmente ampliada, inclusive na literatura das Ciências Sociais Ambientais, idéias como gerenciamento, controle e regulação dos fluxos ambientais são bastante proeminentes na maioria dos estudos.

Todavia, os sociólogos ambientais nunca foram ingênuos em relação ao Estado. Sua posição convencional sobre o Estado e a política está bastante alinhada à da Sociologia do século XX: as políticas baseadas no Estado-nação têm dificuldade de controlar os mercados, redes e economias capitalistas cada vez mais organizados internacionalmente. A governança das práticas e fluxos econômicos globais vai no sentido contrário às relações específicas entre Estados e mercados nas sociedades capitalistas modernas. A Sociologia dos Fluxos segue parcialmente esta linha,

ênfatizando a transformação do papel dos Estados-nações, do controle estatal e da governança, mas não o fim da governança. Ao analisar as redes integradas globais, a Sociologia dos Fluxos interpreta o comportamento rotineiro, envolvendo resultados previsíveis e calculáveis gerados em relações consideravelmente fixas entre os nós de uma rede, como possibilidade para a governança. Em seu trabalho anterior sobre fluxos e mobilidades, Urry enfatiza a mudança de papel do Estado da condição de jardineiro para cuidador da caça (ver seção 2), procurando identificar as novas maneiras pelas quais o Estado tenta “regular” as redes e fluxos globais (p.e., o Estado Fiscal). Castells igualmente subestima o papel do Estado regulador, mas enfatiza os novos agentes governantes e arranjos em cena: as redes de movimentos sociais e as corporações multinacionais, por exemplo. Nada disso está muito além das reformulações do “Estado ambiental” em alguns dos mais recentes estudos e teorias das Ciências Sociais Ambientais, tais como aqueles sobre mediação, transparência, subpolítica e governança global.

Porém, onde a Sociologia dos Fluxos identifica a crescente importância dos fluidos globais, as concepções sobre governança começam a mudar dramaticamente. Não é de surpreender que os sociólogos ambientais se sintam pouco confortáveis com a ênfase que Urry dá a fluxos incontroláveis, imprevisíveis, não-lineares e não-gerenciáveis movendo-se pelo espaço e pelo tempo através de numerosas iterações e “intervenções” de actantes. A mudança e o caos nesses fluidos não têm nada a ver com agentes buscando efetiva e deliberadamente mudar o tamanho, o momento, a direção ou a consistência dos fluxos. A agência, seja no plano de um indivíduo, seja de um país, parece não ser mais uma categoria relevante na estruturação e governança dos fluxos. Nesta análise de fluidos, tem-se a impressão de que o Estado desaparece e se torna quase irrelevante. A governabilidade não pertence mais ao vocabulário dessa interpretação da Sociologia dos Fluxos.

Tudo isso resulta no abandono do conceito de conseqüências impremeditadas, uma noção que sempre esteve fortemente relacionada ao conceito de externalidades nas Ciências Ambientais. Devido à complexidade sistêmica, à iteração, à dissolução da agên-

cia humana e da governança, e à idéia de que fluidos não têm um objetivo ou estágio final, as conseqüências não intencionais são interpretadas como características sistêmicas (Urry, 2003, p. 14) e não como efeitos colaterais ou falhas indesejadas. Desse modo, qualquer reivindicação ou crítica normativa se torna impossível, e já não podemos ser legisladores, apenas intérpretes (ver Bauman, 1987) de uma natureza e um meio ambiente em transformação.

É difícil saber em que medida essa última perspectiva sobre (a falta de) governança contribuiria com a literatura já existente sobre fluxos ambientais. Ao mover-se para além de qualquer forma de governança, regulação, direção e controle, a Sociologia Ambiental se tornaria uma disciplina de mera interpretação e compreensão. As idéias de governança e reforma (bem como a crítica sobre governança e o fracasso da reforma), não importa o quão difusas, quão amplamente difundidas entre uma variedade de atores, e quão deslocadas do Estado-nação estejam, sempre pertenceram à essência da Sociologia Ambiental. Ainda nas perspectivas mais construtivistas sociais, as idéias de construção social da realidade pela agência (entre os quais se incluem os sociólogos) permanecem centrais (ver Irwin, 2001).

## 5 Rumo a uma Sociologia dos Fluxos Ambientais

Após analisar e avaliar a Sociologia dos Fluxos e as perspectivas da Sociologia Ambiental sobre os fluxos, nosso objetivo nesta seção final é apontar o caminho rumo a uma Sociologia dos Fluxos Ambientais. Tal Sociologia dos Fluxos Ambientais apóia-se fortemente na Sociologia dos Fluxos, mas – de acordo com nosso ponto de vista e com o que foi discutido acima – ela deve se distanciar desta última em alguns elementos cruciais. A partir de nossa discussão se tornará clara a contribuição-chave dos sociólogos ambientais no desenvolvimento dessa nova Sociologia dos Fluxos Ambientais.

A Sociologia dos Fluxos oferece aos sociólogos ambientais diversas possibilidades para a construção de uma perspectiva de acréscimos e retiradas, e de fluxos ambientais apropriada ao século XXI. Ela amplia consideravelmente as definições sobre flu-

xos ambientais e traz a globalização para dentro da análise de fluxos ambientais de uma maneira sociológica, permanecendo afastada de uma análise de fluxos baseada em um mero aumento de escala a partir do nível nacional. Esta sociologia também oferece para as Ciências Sociais Ambientais e os estudos ambientais uma nova maneira de olhar para a luta constante sobre como lidar com o social e o material, entre, por um lado, as análises sobre os fluxos materiais a partir de um forte embasamento nas Ciências Naturais (que continua a dominar os estudos contemporâneos sobre os fluxos ambientais) e, pelo outro, a perspectiva excessivamente social das “entradas e saídas”. Além disso, a Sociologia dos Fluxos fornece conceitos para unir os estudos de fluxos ambientais à outros ramos da Sociologia Ambiental, como os estudos de movimentos sociais. Finalmente, ela oferece à Sociologia Ambiental novas conceitualizações do poder e das desigualdades, unindo-os fortemente para chegar aos fluxos ambientais em si.

Ao analisar e entender os fluxos ambientais do século XXI no contexto da modernidade global, o ponto de partida principal deveria ser a diferenciação entre região, redes e fluidos, e o afloramento de combinações de fluxos específicos e os cenários característicos que “governam” o fluxo. Os fluxos ambientais podem ser categorizados como os convencionais fluxos de matéria e energia (os acréscimos e retiradas de resíduos, eletricidade, água, minerais, etc.), objetos materiais móveis que levam consigo um articulado perfil ambiental (automobilidade, produtos verdes, etc.) e fluxos ambientais não materiais (como informação ambiental, movimentos ambientalistas, discursos ambientais, conceitos de gerenciamento ambiental). Tais fluxos podem ser interpretados a partir de perspectivas diferentes: a regional, a de rede integrada global e/ou a de fluidos globais. Analisar os cenários físico-tecnológico e socioinstitucional através dos quais os fluxos ambientais se movem torna a análise dos fluxos mais detalhada. Subseqüentemente, um delicado ajuste dessa combinação específica entre fluxos e cenários deve nos levar a identificar e analisar os nós e ancoradouros, acessos e exclusões, enraizamentos e desenraizamentos entre espaço de fluxos e espaço de lugar, e questões de governança. Daremos uma breve demonstração de

três combinações de fluxo/cenário, como exemplos da contribuição que a Sociologia dos Fluxos pode dar às perspectivas convencionais da Sociologia Ambiental e dos estudos ambientais.

Na Sociologia Ambiental, os processos de moradia em uma cidade ou em uma residência foram discutidos nos últimos anos em termos de fornecimento de infra-estrutura para as práticas sociais cotidianas. Quando a perspectiva de rede e fluxo é utilizada neste contexto, a dicotomia existente entre micro e macro, bem como o dualismo entre pessoas e objetos materiais e tecnologias acabam perdendo muito de seu fascínio e precisão analítica. Em vez disso, o jogo entre as rotinas cotidianas envolvidas no tratamento da nossa “porção local diária de fluxos” (de energia, água, produtos verdes e serviços de coleta de resíduos) aparece conectado de forma íntima e direta às redes e aos cenários globais que, às vezes e em situações específicas, dão a esses fluxos cotidianos o caráter de fluidos indeterminados. Contudo, a dimensão extra que a Sociologia dos Fluxos pode adicionar ao já existente campo dos estudos de fluxos ambientais sobre infra-estruturas urbanas e domésticas não se restringe a esta reformulação das dicotomias clássicas. Como afirmou Urry, o processo de experimentar sensorialmente os fluxos não pode ser subestimado quanto à sua importância estratégica para a organização futura dos fluxos, e cenários urbanos e domésticos. Especialmente no campo do gerenciamento de água, admite-se que a qualidade da água (e de seu gerenciamento) no ambiente construído é determinada em grande parte pelo potencial de tornar os fluxos urbanos e domésticos novamente visíveis, tangíveis e “cheiráveis” (aspas T.). De certa forma, nós efetivamente procuramos reinventar a “natureza dos tempos pré-modernos”, mas agora sem os riscos (à saúde) que costumavam vir com os métodos tradicionais.

As rígidas trajetórias dos fluxos ambientais em um parque (eco) industrial podem ser interpretadas a partir de uma perspectiva da região e de redes. O cenário consiste de uma infra-estrutura de troca de resíduos, instalações de tratamento ambiental e tecnologias de utilidade pública, além dos ambientes socioinstitucionais dos arranjos políticos (nacionais), e das redes econômicas e de informação (globais). Para entender a mobilidade desses flu-

xos ambientais e tocar em questões de governança, se fazem necessárias mais análises sobre as típicas contradições entre o espaço econômico dos fluxos e a política do espaço do lugar. Tal Sociologia dos Fluxos Ambientais enriqueceria as perspectivas sociológicas convencionais sobre os sistemas industriais, pois traria a dinâmica dos fluxos materiais e redes de infra-estrutura para o centro da análise, o que, por sua vez, iluminaria as abordagens da ecologia industrial ao ligar fortemente sua análise dos fluxos materiais aos cenários que governam esses fluxos.

Em uma economia global, a análise dos fluxos ambientais de produtos verdes e da certificação não pode ser feita a partir de uma perspectiva local de produção ou de nichos locais de mercados para consumo. Cada vez mais, uma perspectiva da modernização ecológica sobre a reforma dos locais de produção precisa ser ampliada para abranger a natureza verdadeiramente global dos produtos verdes. A natureza fortemente globalizada, as numerosas interações entre cadeias de produtores e consumidores ao redor do globo, e a diferenciação pós-fordista do consumo tornam esses fluxos menos previsíveis, gerenciáveis e controláveis. Neste ponto, estamos próximos de uma interpretação dos fluidos globais, nos direcionando para as características específicas desses fluxos, para a limitação da governança estatal, mas também para a articulação e enraizamento do meio ambiente em um espaço não espacial dos fluxos. O cenário é formado tanto pelas infra-estruturas físico-tecnológicas que acompanham a produção, logística, distribuição, comercialização, troca de informação, consumo e tratamento de resíduos, quanto pelas paisagens socioinstitucional, econômica e simbólica através das quais os fluidos globais se movem como resultado de numerosas decisões individuais de atores políticos e econômicos.

No livro **Contested natures** (Natureza contestada), McNaghten e Urry (1998) propõem-se a demonstrar que a natureza não se encontra simplesmente “lá fora” (aspas T.), como fica subentendido em alguns discursos ambientais apoiados em uma perspectiva realista um tanto ingênua do material em oposição ao social. A ênfase nesse livro recai principalmente na desconstrução de algumas visões absolutistas de natureza e meio

ambiente, como proposto por movimentos ambientais e por responsáveis pela elaboração de políticas públicas. Uma natureza objetiva é desconstruída em um conjunto múltiplo de naturezas que não se encontram mais “lá fora”. Ao terminar de ler o livro, o leitor pergunta-se qual reconstrução ainda é possível após o término de um trabalho analítico por vezes destrutivo. Com a perspectiva da Sociologia dos Fluxos, acreditamos que Urry e outros teóricos começaram a desenvolver as ferramentas conceituais para reconstruir de fato diferentes naturezas. Como ilustramos através dos três exemplos acima, natureza e meio ambiente podem ser construídos em termos das diferentes combinações entre região, redes, fluidos e fluxos. Isto ilustra não apenas a necessidade óbvia, porém vaga, de uma governança da mudança ambiental envolvendo múltiplos atores e níveis, mas também mostra, com grande quantidade de detalhes analíticos, que o processo da construção ambiental em si tem um caráter multidimensional. De fato, a Sociologia dos Fluxos se consolida como uma perspectiva desafiadora para o futuro das Ciências Sociais Ambientais!

## Referências Bibliográficas

AYRES, R. U. e AYRES, L. **Industrial ecology: towards closing the materials cycle**. Edward Elgar: London, 1996.

BOONS, F. A. A. e BAAS, L. W. Types of industrial ecology: the problem of coordination **Journal of Cleaner Production** vol. 5, nº 1-2, p. 79-86, 1997.

BARHAM, B., S. G. Bunker e D. O’HEARN (eds.). **States, firms, and raw materials: the world economy and ecology of aluminium**. Madison: University of Wisconsin Press, 1987.

BAUMAN, Z. **Legislators and Interpreters**, Cambridge: Polity, 1987.

BECK, U. From industrial society to the risk society: questions of survival, social structure and ecological enlightenment, **Theory, culture & society**, 9, p. 97-123, 1992.

BOERSEMA, J. J. et al. **Basisboek Milieukunde**, Amsterdam: Boom (4th revised edition), 1991.

- BUNKER, S. e CICCATELL, P. S. Restructuring markets, reorganizing nature: an examination of japanese strategies for access to raw materials, **Journal of World-Systems Research** 1, 3, p. 1-63, 1995.
- BUNKER, S. G. Raw material and the global economy: oversights and distortions in industrial ecology, **Society and Natural resources** 9, p. 419-429, 1996.
- CALLON, M. The state and technical innovation: A case study of the electrical vehicle in France **Research Policy** 9, p. 358-376, 1980.
- CALLON, M. Society in the making: The study of technology as a tool for sociological analysis In: BIJKER, W. E.; HUGHES, T. P. and PINCH, T.J. (eds), **The Social Construction of Technological Systems**. New directions in the sociology and history of technology, Cambridge (Mass.): MIT, p. 83-103, 1987.
- CARSON, R. **Silent Spring**, London: Penguin, 1962.
- CASTELLS, M. **The rise of the network society**. Volume I of The Information Age: Economy, Society and Culture, Malden (Mass)/Oxford: Blackwell, 1996.
- CASTELLS, M. **The power of identity**. Volume II of The Information Age: Economy, Society and Culture, Malden (Mass)/Oxford (UK): Blackwell, 1997a.
- CASTELLS, M. **End of millenium**. Volume III of The Information Age: Economy, society and culture, Malden/Oxford: Blackwell. 26, 1997b.
- CÔTÉ, R.P. e COHEN-ROSENTHAL, E. Designing eco-industrial parks: a synthesis of some experiences. **Journal of Cleaner Production** vol. 6, p. 181-188, 1998.
- DALY, H. (ed.), **Towards a Steady-State Economy**, San Francisco: Freeman, 1973.
- DALY, H. **Steady-State Economics**. The political economy of bio-physical equilibrium and moral growth, San Francisco: Freeman, 1977.
- FISHER-KOWALSKI, M. Society's metabolism: on the childhood and adolescence of a rising conceptual star. In: Redclift, M. e

- WOODGATE, G. (eds.), **The international handbook of environmental sociology**, Cheltenham: Edward Elgar, p. 119-137, 1997.
- FISHER-KOWALSKI, M. e HABERL, H. Tons, joules, and money: modes of production and their sustainability problems, **Society and Natural Resources** 10, 1, p. 61-85, 1997.
- GEISER, K. **Materials matter**. Towards a sustainable materials policy, Cambridge (Mass): MIT, 2001.
- GIDDENS, A. **The constitution of society**, Cambridge: Polity Press, 1984.
- GOLDFRANK, W. L.; GOODMAN, David e SZASZ, A. (eds.). **Ecology and the World-System**, Westport (Conn)/London: Greenwood Press, 1999.
- GRAEDEL, T. E. e ALLENBY, B. R. **Industrial ecology**. Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1995.
- GUY, S. e MARVIN, M. J. Transforming urban infrastructure provision – The emerging logic of demand side management, **Policy Studies** 17, 2, p. 137-147, 1996.
- GUY, S. e MARVIN, S. Urban environmental flows: towards a new way of seeing. In: MOSS, T.; GUY, S. e MARVIN, S. (eds.). **Urban infrastructure in transition; networks, buildings, plans**. London: Earthscan, 2001.
- HANNIGAN, J. **Environmental sociology: A social constructionist perspective**, London e New York: Routledge, 1995.
- HARDT, M. e NEGRI, A. **Empire**, Cambridge (Mass.): Harvard University Press, 2000.
- HOEKSTRA, A. Y. (eds.). **Virtual water trade**. Proceedings of the international expert meeting on virtual water trade, Research report Series nº 12, Rotterdam: IHE
- HOEKSTRA, A. Y. e HUNG, P. Q. **Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade**, research report series nº 11, Rotterdam: IHE, 2002.
- HOOGVELT, A. **Globalisation and the postcolonial world**. The new political economy of development, Houdsmills e London: MacMillan Press, 1997.

IRWIN, A. **Sociology and the environment**. A critical introduction to society, nature and knowledge, Cambridge: Polity, 2001.

JACKSON, T. e CLIFT, R. Where's the profit in industrial ecology? **Journal of Industrial Ecology** vol. 2, nº 1, p. 3-5, 1998.

LATOURE, B. **Science in action**, Milton Keynes: Open University Press, 1987.

LEROY, P. e NELISSEN, N. **Social and political sciences of the environment**. Three decades of research in the Netherlands, Utrecht: International Books

LOWE, E. A., 1999. Creating by-product resource exchanges: strategies for eco-industrial parks. **Journal of Cleaner Production** vol. 5, nº 1-2, p. 7-5, 1997.

MCNAGHTEN, P. e J. Urry. **Contested natures**, London: Sage, 1998.

MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D. L.; RANDERS, J. and BEHRENS, W. W. III, **Limits to growth**. Report to the Club of Rome, London: Pan, 1972.

MELCHERT L. (forthcoming). **The ecological modernization of urban office stock**. Global and local networks of environmental policy-making, Wageningen: Wageningen University (dissertation) 27.

MOL, A e LAW, J. Regions, networks and fluids: anemia and social typology, **Social studies of science** 24, p. 641-671, 1994.

MOL, A. P. J. e SPAARGAREN, G. Ecological modernization and the environmental state. In: MOL, A. P. J. and BUTTEL, F. H. (eds.). **The environmental state under pressure**, London etc.: Elsevier, p. 33-52, 2002.

ODUM, H. T. **Environment, power, and society**, John Wiley & Sons, 1971.

ODUM, H. T. e E. C. ODUM. **Modeling for all scales: An introduction to system simulation**, San Diego etc.: Academic Press, 2000.

OECD. **Environmental indicators**. A preliminary set, Paris: OECD, 1991.

OOSTERVEER P. Labelling: a new arrangement in regulating global flows of food? Paper presented at the conference

- Governing environmental Flows**, 12-14 June 2003, Wageningen, the Netherlands, 2003.
- RIFKIN, J. **The age of access**. How the shift from ownership to access is transforming modern life, London: Penguin, 2000.
- SASSEN, S. **Cities in a world economy**, Thousand Oaks/New York/London: Pine Forge Press, 1994.
- SCHNAIBERG, A. **The environment**. From Surplus to Scarcity New York: Oxford University Press, 1980.
- SHOVE, E. Revealing the invisible: sociology, energy and the environment. In: REDCLIFT, M. e WOODGATE, G. (eds.), **The international handbook of environmental sociology**, Cheltenham: Edward Elgar, p. 261-273, 1997.
- SPAARGAREN, G.; ARTHUR P. J.; MOL e BUTTEL, F. H. (eds.) **Environment and global modernity**. London: Sage, 2000.
- SPANGENBERG, J. J. et al. **Material flow-based indicators in environmental reporting**, Environmental Issues Series nº 14, Copenhagen: European Environmental Agency, 1998.
- SWAAN, A. de. **In care of the state**. Cambridge: Polity, 1988.
- TOURAINÉ, A. Sociology without Societies, **Current sociology** 51, 2, p. 123-131, 2003.
- URRY, J. Mobile Sociology. **British Journal of Sociology** 51, 1, p. 185-203, 2000a,
- URRY, J. **Sociology beyond society**, London: Routledge, 2000b.
- URRY, J. **Global complexity**, Cambridge: Polity, 2003.
- VLIET, B. J. M. van. **Greening the grid**. The ecological modernisation of network-bound systems, Wageningen: Wageningen University (dissertação), 2002.
- YEARLEY, S. Science and the environment. In: REDCLIFT, M. e WOODGATE, G. (eds.), **The international handbook of environmental sociology**. Cheltenham: Edward Elgar, p. 227-236, 1997.