



PAPERS DO NAEA

ISSN 15169111

PAPERS DO NAEA Nº 079

**REFERENCIAIS TEÓRICOS RELEVANTES PARA UMA
NOVA TEORIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO**

Maurílio de Abreu Monteiro

Belém, Março de 1998

O Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) é uma das unidades acadêmicas da Universidade Federal do Pará (UFPA). Fundado em 1973, com sede em Belém, Pará, Brasil, o NAEA tem como objetivos fundamentais o ensino em nível de pós-graduação, visando em particular a identificação, a descrição, a análise, a interpretação e o auxílio na solução dos problemas regionais amazônicos; a pesquisa em assuntos de natureza socioeconômica relacionados com a região; a intervenção na realidade amazônica, por meio de programas e projetos de extensão universitária; e a difusão de informação, por meio da elaboração, do processamento e da divulgação dos conhecimentos científicos e técnicos disponíveis sobre a região. O NAEA desenvolve trabalhos priorizando a interação entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Com uma proposta interdisciplinar, o NAEA realiza seus cursos de acordo com uma metodologia que abrange a observação dos processos sociais, numa perspectiva voltada à sustentabilidade e ao desenvolvimento regional na Amazônia.

A proposta da interdisciplinaridade também permite que os pesquisadores prestem consultorias a órgãos do Estado e a entidades da sociedade civil, sobre temas de maior complexidade, mas que são amplamente discutidos no âmbito da academia.

Papers do NAEA - Papers do NAEA - Com o objetivo de divulgar de forma mais rápida o produto das pesquisas realizadas no Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (NAEA) e também os estudos oriundos de parcerias institucionais nacionais e internacionais, os Papers do NAEA publicam textos de professores, alunos, pesquisadores associados ao Núcleo e convidados para submetê-los a uma discussão ampliada e que possibilite aos autores um contato maior com a comunidade acadêmica.



Universidade Federal do Pará

Reitor

Cristovam Wanderley Picanço Diniz

Vice-reitor

Telma de Carvalho Lobo

Núcleo de Altos Estudos Amazônicos

Diretor

Edna Maria Ramos de Castro

Diretor Adjunto

Marília Emmi

Conselho editorial do NAEA

Armin Mathis

Edna Ramos de Castro

Francisco de Assis Costa

Gutemberg Armando Diniz Guerra

Indio Campos

Marília Emmi

Sector de Editoração

E-mail: editora_naea@ufpa.br

Papers do NAEA: Papers_naea@ufpa.br

Telefone: (91) 3201-8521

Paper 079

Revisão de Língua Portuguesa de responsabilidade do autor.

REFERENCIAIS TEÓRICOS RELEVANTES PARA UMA NOVA TEORIZAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO

Maurílio de Abreu Monteiro

Resumo:

As dúvidas e incertezas acerca da relação entre os processos de desenvolvimento e o ambiente natural; o escasso conhecimento dos efeitos da ação antrópica sobre a biosfera; o reconhecimento da complexidade que envolve os fenômenos sociais; a pluralidade e a diversidade das estruturas que se gestaram em diversas partes do planeta, vinculadas ao fracasso de tentativas estratégicas voltadas à reprodução, noutras regiões, de um ordenamento social que só se desenvolveu em algumas poucas regiões do globo; as crescentes evidências das limitações da capacidade de predição de cenários futuros e dos desdobramentos decorrentes da ação social impõem desafios teóricos com os quais se defrontam as investigações dos processos e dinâmicas decorrentes de tentativas estratégicas de modernização.

Palavras-chave: Referenciais teóricos. Teorização do desenvolvimento.

Introdução

As dúvidas e incertezas acerca da relação entre os processos de desenvolvimento e o ambiente natural; o escasso conhecimento dos efeitos da ação antrópica sobre a biosfera; o reconhecimento da complexidade que envolve os fenômenos sociais; a pluralidade e a diversidade das estruturas que se gestaram em diversas partes do planeta, vinculadas ao fracasso de tentativas estratégicas voltadas à reprodução, noutras regiões, de um ordenamento social que só se desenvolveu em algumas poucas regiões do globo; as crescentes evidências das limitações da capacidade de predição de cenários futuros e dos desdobramentos decorrentes da ação social impõem desafios teóricos com os quais se defrontam as investigações dos processos e dinâmicas decorrentes de tentativas estratégicas de modernização.

Vivencia-se um cenário em que as ciências se deparam, inclusive, com enormes dificuldades para caracterizá-lo¹, e que traz a marca de mudanças rápidas, intensas e de previsibilidade limitada, evidenciando o esgarçamento analítico de diversos modelos explicativos. Dentro deste quadro de inquietação, ganham fôlego indicações teóricas que, na tentativa de produzir saltos analíticos, advogam a incorporação de formulações que – reconhecendo que complexidade requer novas categorias e novos conceitos, buscam caminhos capazes de captar interações complexas, não apreendidas por esquemas teóricos que têm por base relações determinísticas de causalidade e de linearidade – propõem que esquemas como os vinculados aos princípios da termodinâmica² (Georgescu-Roegen, 1971), à sinérgica (Haken, 1986), às estruturas dissipativas (Prigogine/Stengers, 1984), à teoria de sistemas complexos e auto-organizados (Luhmann, 1992) sejam também utilizados como meios de aproximação com fenômenos sociais.

Essas perspectivas analíticas e seus conceitos, como seta do tempo, entropia, atratores estranhos, pontos de bifurcação, auto-organização, complexidade fundamental, espaços de fase, entre outros, são sugeridos como instrumental de análise capaz de apreender a complexidade das interdependências e de interações que perpassam a sociedade moderna, em especial a relação entre desenvolvimento e ambiente natural.

¹ As interpretações sobre o que representam as intensas mudanças que assolam a sociedade nas últimas décadas são díspares. Habermas (1990) indica que são conseqüências de uma sociedade apenas parcialmente racionalizada; Giddens (1991) vê nelas a manifestação da modernidade radicalizada; autores como Lyotard (1986) e Baudrillard (1987, 1993) argumentam que elas são a expressão de tempos pós-modernos que não comportam mais metanarrativas; e Kurz (1992) afirma que representam o colapso da modernização.

² Debate sobre a oposição que se estabelece entre as leis da termodinâmica e suas indicações de mudanças qualitativas unidimensionais e a epistemologia mecanicista pode ser encontrado em Georgescu-Roegen (1971: 159 *passim*).

Sem dúvida, é uma busca de ferramentas teóricas perfeitamente compatível com inquietações de uma sociedade que vê o século chegar ao fim, marcado por diversas tragédias sociais que deixaram saldos dramáticos, evidenciando que o “sentido visado” das ações tem possibilidades de desdobramentos muito mais amplos do que até então prognosticava a produção científica apegada à imagem de um mundo mecânico governado por causalidades isoladas e por uma abordagem do real amarrada a definições e classificações estáticas das coisas.

O desenvolvimento social comporta sistemas e estruturas

As tentativas de se estabelecer mudanças de atitudes e concepções científicas em face dos complexos fenômenos sociais são importantes e relevantes, pois delas podem derivar abordagens desapegadas do furor classificatório e mais atentas às relações, às determinações e às lógicas de estruturação. O que, evidentemente, não se pode operar sem ressalvas, uma vez que a busca de caminhos para a apreensão da realidade social não deve produzir simples analogias ou metáforas derivadas unicamente de construções abstratas que tiveram a sua gestação vinculada à tentativa de apreensão de outras dimensões do real, pois os aspectos materiais do social não se reduzem às dinâmicas que parametram a reprodução do físico ou do biológico, por conseguinte a investigação dos processos de desenvolvimento requer a elaboração de instrumentos analíticos que considerem articuladamente dinâmicas ambientais e sociais, que, no entanto, possuem determinações próprias.

Também é necessário levar em conta que se as evidências históricas indicam que a modernização e a industrialização têm possibilidades de desdobramentos bem mais amplas do que apontavam as predições científicas, elas não contradizem ou tornam incoerente a adoção de um princípio para o conhecimento dos processos de desenvolvimento que se vinculem ao suposto de que eles estejam inseridos em uma realidade reconhecida como passível de ser compreendida como um todo. Isto é, um todo ordenado em constante processo de construção, de desconstrução e mudança, que não pára de se degradar, de se reconstruir e de evoluir, o que, entretanto, não impede a identificação de estruturas e determinações. Um todo ordenado que comporta dinâmicas de mudança altamente complexas, nas quais há, evidentemente, espaço para contingências que influem nos mecanismos de reprodução do social, de forma que o porvir é imprevisível, sem, todavia, ser indeterminado.

Assim, tem razão Prigogine, ao apontar que

o acaso puro é tanto uma negação da realidade e de nossa exigência de compreender o mundo quanto o determinismo o é. O que procuramos construir é um caminho estreito entre essas duas concepções que levam igualmente à alienação, a um mundo regido por leis que não deixam lugar para a novidade, e a um mundo absurdo, acasual, onde nada pode ser previsto, nem descrito em termos gerais (*Prigogine, 1996: 198*).

Por conseguinte, a constatação da instabilidade, da não-linearidade, da contingência, das possíveis ampliações exponenciais dos pequenos afastamentos do padrão de estruturação e da

diversidade de desvios de estrutura apontam, com clareza, os limites e erros epistemológicos decorrentes da busca da compreensão da realidade a partir de lógicas estáticas e classificatórias e de esquemas como os aplicados para a análise de sistemas simples e lineares. O que não implica, por outro lado, deixar de admitir a existência de regularidades, de tendências gerais e de determinações, o que em nada se assemelha ao determinismo, uma vez que a idéia de determinação comporta a multiplicidade de relações, garantindo assim a inclusão da contingência e da incerteza no esquema analítico. Assim, reconhecimento da complexidade da realidade, abre a possibilidade de tentar abordá-la como dotada de dinâmica semelhante à de sistemas³ não-lineares longe do equilíbrio. Sistemas que, se por um lado apresentam estabilidade dinâmica que lhes imprime reprodutibilidade, por outro são caracterizados, simultaneamente, por instabilidade estrutural, que abre as portas para o surgimento de eventos e para novos desdobramentos e configurações sistêmicas.

Contudo, reconhecer a contingência e a complexidade dos fenômenos não significa admitir a sua completa imponderabilidade, pois se o reconhecimento desta complexidade conduzir à análise do fragmento ou da fração desvinculados da investigação da totalidade, ao minimalismo, ou à abdicação da possibilidade da construção de conclusões generalizadoras; ou mesmo, se o reconhecimento da relevância dos efeitos não-intencionados, decorrentes da ação social, implicar abraçar uma perspectiva teórica, que, em face de uma pretensa pós-modernidade, abdique identificar estruturas, determinações e de inferir tendências gerais, como sugerem autores como Lyotard (1986) e Baudrillard (1993), estar-se-ia, dessa forma, cerrando as portas para o que é fundamental em termos da investigação social: apreender características unitárias, dinâmicas amplas e tendências, o que possibilita apresentar vetores que podem ser socialmente reforçados e outros que devem ser desestimulados, questionados, enfim, superados, por meio da práxis social.

De tal maneira é heurísticamente pertinente o suposto que aponta a possibilidade de reconhecer estruturas e sistemas no âmbito do social, uma vez que se pode

identificar entre os fenômenos sociais hábitos, práticas, costumes etc. que tendem a transformar uma prática social em algo petrificado, com alto grau de reprodutibilidade que converge sempre para si mesmo. A tradicionalização de certas práticas sociais, intencionada ou não, leva à produção do estruturado, que todavia não é capaz de eliminar as forças corrosivas e desestruturadoras existentes no seu próprio bojo e no mundo onde está inserido... (*Brüske, 1996: 146*).

As estruturas não são, por conseguinte, simplesmente um conjunto ou uma coleção de coisas, mas o estabelecimento, mediado por processos históricos, de relações com relativo grau de estabilidade, possuem as estruturas, assim, uma história. São, justamente, tais relações que dão à estrutura suas propriedades e sua individualidade. Como têm caráter específico, as estruturas não

³ A força dos esquemas baseados nas propriedades newtonianas de um universo atomista conduziu à associação quase automática entre o conceito de “sistema” e a noção de equilíbrio, tornando incoerente o uso concomitante com a noção de contradição, o que não se verifica se este for pensado como um sistema complexo, não linear e longe do equilíbrio.

resultam de nenhuma indução generalizadora, nem são fatos dados universalmente. Expressam a articulação de elementos entre si, segundo certas regras, não sendo realidades diretamente observáveis, visto que se situam além das relações visíveis. As estruturas comportam, de tal forma, além de uma ordem histórica, uma ordem lógica, de maneira que devem ter um papel de destaque na explicação das dinâmicas sociais.

Um ordenamento sistêmico marcado pela presença de sujeito, determinações e de contradições

Em face do suposto de que é heurísticamente necessário na investigação das dinâmicas de desenvolvimento que matizam a sociedade capitalista localizar nela o que há de ordenado, sistêmico, estruturado, é pertinente apontar alguns problemas que podem derivar de esquemas analíticos baseados na convicção da relevância analítica de noções como sistemas e estruturas. Alguns destes inconvenientes teóricos podem ser inferidos ao se observar criticamente, por exemplo, as construções teóricas da sociologia sistêmica de Luhmann (1998).

Habermas (1990), ao analisar os esforços de se aprender a complexidade dos fenômenos sociais a partir dos modelos inspirados na sociologia sistêmica de Luhmann, admite que tais concepções de modelos

aproximam-se, significativamente, mais da forma sócio-cultural do que as da mecânica clássica. Como demonstram os surpreendentes resultados luhmannianos de tradução, esta linguagem pode ser manipulada e alargada com tanta flexibilidade que também pode oferecer descrições novas não apenas objetivantes, mas que objetivistas, para fenômenos sutis do mundo da vida (*Habermas, 1990: 349*).

Por outro lado, e com razão, Habermas (1990) critica, contundentemente, tal abordagem, pois

as premissas empíricas requerem uma linha nítida de separação entre acontecimentos internos ao sistema e aqueles que ocorrem no meio circundante do sistema. Por isso, todos os sistemas forjam meios circundantes uns para os outros e reforçam reciprocamente a complexidade do meio circundante que eles têm de superar a cada momento. Eles não se podem associar entre si como sujeitos em agregados constituindo sistemas de nível superior; nem sequer estão à partida inseridos como momentos numa tal totalidade (*Habermas, 1990: 338*).

Dessa forma, a unidade das sociedades modernas, da perspectiva de seus sistemas parciais apresenta-se em cada momento diferente, o que implica que “as sociedades modernas já não têm a possibilidade de formar uma unidade racional, falta todo e qualquer ponto de referência para uma crítica da modernidade” (*Habermas, 1990: 340*).

No caminho analítico sugerido por Luhmann, o sistema guia-se por um sentido auto-referencial (*Luhmann, 1998: 103*), de maneira que a produtividade criadora é extraída do sujeito social. Portanto, noções como razão, verdade e prática social perdem qualquer sentido, pois, ao serem desenvolvidas no âmbito do sistema, vinculam-se a uma dinâmica sistêmica que se utiliza do sentido

de autoconservação. O sujeito está ausente, ou talvez se possa dizer que ele é transferido para os sistemas que assumem a si próprios, como entes da sua autocriação e autoconservação, de tal sorte que se identificam estruturas no âmbito social, mas constrói-se o social sem o ator. Este é um risco recorrente em abordagens sistêmicas, basta lembrar por exemplo de Althusser (1980), cuja abordagem, tendo por base um rígido determinismo estrutural e desconsiderando a importância da consciência e da ação humana, eliminou o sujeito humano da teoria social⁴ e inscreveu a prática humana, em seus diversos níveis, numa rígida estrutura de uma totalidade social⁵. Por conseguinte, ao se trilhar um caminho analítico que apreenda a realidade social como sendo constituída de um conjunto de sistemas, ou subsistemas autônomos, corre-se o risco de o homem, como sujeito do processo de desenvolvimento, ser substituído por estruturas, destituindo, desta forma, a importância da ação dos homens na criação do social. Este é um equívoco teórico que se deve evitar.

Além do que, no caso de Luhmann (1998), a necessidade metodológica de estabelecer com clareza os sistemas e seus limites finda por tratar a sociedade como um conjunto de sistemas parciais que convivem com a complexidade do seu meio circundante, impindo obstáculos à interpretação dos processos de desenvolvimento, não só porque, como indicou Habermas (1990), tal esquema descarta, em função de sua crescente complexidade da sociedade moderna, a possibilidade de ela formar uma unidade racional, mas também porque ao se atribuir, em função da complexificação crescente da sociedade moderna, a impossibilidade de interpretá-la como uma unidade, constrói-se também uma barreira para a possibilidade de se captar a unidade que envolve dinâmicas sociais que parametram o acesso e a valorização dos recursos naturais, como também as determinações associadas às dinâmicas naturais.

À sociologia sistêmica de Luhmann caberia ainda uma outra crítica, pois, se por um lado é evidente que a estruturação pressupõe a existência de padrões estruturadores, uma vez que se trata da explicitação dos fundamentos da lógica de estruturação de um sistema, por outro, não parece correto apontar que um sistema - que deve obedecer a restrições e desenvolver regras de coerência - só esteja ligado a um único código e, mais do que isto, que os códigos de comunicação sejam binários, como foi sugerido por Luhmann (1998: 396). A produção na sociedade capitalista é processo conflitivo e muito amplo para ser expresso pelo código pagar e não pagar, como defende Luhmann (1998: 410).

Dessa maneira, tem razão Altvater (1997) ao ponderar que

a singela redução da comunicação econômica à polaridade do pagar e não pagar deve-se a recusa de ver na relação de capital algo mais do que um simples encadeamento de pagamentos (*Altvater, 1997: 17*).

⁴ Um relevante estudo sobre a derivação metodológica da noção de estruturas e a exclusão do sujeito na teoria social pode ser encontrado em Piaget (1972).

⁵ Uma crítica consistente ao determinismo estrutural pode ser encontrada em Thompson, E.P. (1981) ou mesmo em Coutinho (1962).

Pelo exposto, então, além de ser necessário reconhecer estruturas e sistemas no âmbito social, deve-se levar em conta que tais estruturas e sistemas são dotados de padrões estruturadores que comportam o conflito e a contradição no seu interior, não podendo sempre sua lógica estruturadora ser atribuída a um único código de comunicação. Agrega-se, também, o suposto de que tais estruturas e sistemas não devem ser investigados como se independessem uns dos outros, apartando-se processos que, concretamente, têm unidade e cujas tendências gerais e determinações devem ser buscadas nas dinâmicas que matizam e estão presentes numa unidade que congrega múltiplas estruturas e dimensões que parametram a reprodução do social.

Relações gerais balizam a reprodução da sociedade capitalista

Ao se apontar a possibilidade heurística de pensar o concreto por meio da identificação de suas estruturas e de seus padrões de estruturação próprios; das restrições a que cada uma destas estruturas está submetida há, necessariamente, de se levar em conta que tal constructo teórico não pode gestar-se a partir de abstrações vazias, apriorísticas, desprovidas de bases concretas, deslocadas da história e das experiências do cotidiano do mundo social, e, portanto, incapazes de fornecer instrumentos e conceitos capazes de apreender as conexões que se estabelecem entre os processos naturais e o processo de reprodução do social. O que, invariavelmente, conduz ao afastamento entre a teoria e as dinâmicas reais, à formulação de análises empobrecidas em termos de sua facticidade, ou mesmo em franca oposição a ela e à descrição de tendências como se elas indicassem certezas.

Na perspectiva de construir uma abordagem sistêmica capaz de incorporar a complexidade e a contingência, as formulações marxianas têm contribuições a oferecer para tal empreitada, uma vez que podem ajudar a apreender a complexidade das interdependências e das interações que perpassam a sociedade capitalista. São formulações que guardam sintonia com o debate contemporâneo em torno das noções de sistemas complexos, não-lineares e longe do equilíbrio, não sendo, como equivocadamente advogam muitos, anacrônicas ou incompatíveis com os debates contemporâneos.

Marx (1989) buscou, com base nas evidências históricas, identificar o que há de ordenado na reprodução do social, o que sinaliza tendências, determinações, ou mesmo pode ser descrito em termos gerais. Das regularidades observáveis nas relações entre os homens, argumentou que é possível perceber, em um nível de abstração elevado, que historicamente há estabilização de um conjunto de relações entre os homens, estruturando um modo de produção que, mesmo dotado de um elevado grau de reprodutibilidade, traz dentro de si forças contra-sistêmicas, corrosivas e desestruturadoras que podem produzir rupturas e dar origem a novos ordenamentos sociais. Esse é o caso do modo de produção capitalista, que comporta estabilização da reprodução cíclica do capital conjuntamente com a instabilidade, representada por câmbios institucionais, tecnológicos, políticos, etc. Garantindo a reprodução de relações sociais tornadas básicas na sociedade pelos “hábitos da história”, implicando

aceitação, mesmo que permeada por conflitos, das regras básicas da ação dos diversos atores sociais envolvidos. Ele observou que essas relações sociais básicas, na sociedade capitalista, são as relações mercantil e salarial.

A relação mercantil é apresentada sob dois aspectos: um deles é que, na sociedade capitalista, é geral que cada mercadoria – como uma unidade que congrega em si valor de troca e valor de uso (Marx, 1989: 69) –, quando trocada, é validada pelo trabalho socialmente despendido na sua produção (Marx, 1989: 211); nesse tipo de sociedade, também foi convertido em “hábito histórico” que os proprietários das unidades produtivas apropriam-se de uma parte equivalente do processo de produção, aquela que se realiza além dos limites do “trabalho necessário” para a reprodução da força de trabalho, ou seja, o trabalho excedente (Marx, 1989: 242), e este seria o segundo aspecto da relação mercantil. Desta relação resultam, respectivamente, a socialização, pela troca, do trabalho individual e a apropriação privada do trabalho social pelo capital (Marx, 1991: 222), do que decorre uma contradição instalada no seio da forma capitalista de se produzir.

Da segunda relação social básica da sociedade capitalista, a salarial, que se assenta na separação entre produtores e meios de produção, decorre a estruturação de uma forma de organização social da produção que implica a organização do “trabalhador coletivo” (Marx 1989: 584), a subsunção real do trabalho ao capital (Marx, 1989: 584), a tendência à ampliação da “composição orgânica do capital” (Marx, 1989: 722) e a tendência à queda da taxa de lucro (Marx, 1991: 243). Essas relações de troca, em termos de valores, resultam, por um lado, na geração de mais-valia (Marx, 1989: 210) e sua apropriação real decorrente das relações de produção e, por outro, na realização social (ou não), pelo seu proprietário, do valor embutido na mercadoria (Marx, 1991: 46), de maneira que a transformação de mais-valia em lucro e de lucro em lucro médio vincula-se logicamente à estrutura da mercadoria, ao processo de produção e de circulação e à reprodução global do sistema.

Assim, a dinâmica econômica da sociedade capitalista não se organiza tendo por base princípios de socialização como a reciprocidade, a redistribuição, a domesticidade (Polanyi, 1980: 69) ou mesmo a solidariedade, mas sim pelo princípio da equivalência na troca entre produtos.

Das relações sociais básicas da sociedade capitalista decorre um padrão estruturador, que impulsiona a busca de crescente ampliação da produtividade do trabalho. Trata-se de uma lógica sistêmica que conduz a que capitais individuais busquem permanentemente a ampliação da mais-valia relativa e, por conseqüência, do ímpeto com que se processam, na produção capitalista, mudanças materiais e dos meios de produção, como também a encurtar o tempo de produção e de circulação para maximizar o número de reaplicações de capital por unidade de tempo, o que aumenta a sua autovalorização, fazendo com que o tamanho da esfera da circulação também se amplie permanentemente, o que se expressa em uma tendência à mundialização do capital. Além da ampliação da esfera da circulação, a valorização do valor implica também o crescimento da produção

que não se dá apenas com o aumento em termos da quantidade produzida, mas, principalmente, com a criação de novos valores de uso e, por conseqüência, de novas necessidades.

Há, também, que se considerar que a continuidade deste processo de aumento da produtividade do trabalho e da dilatação da produção de mercadorias não se sustenta ao longo do tempo com base apenas na lógica que preside a concorrência entre capitais individuais. Esta relação interna só se afirma por meio de determinações exteriores e de múltiplos e variados fatores, como mediações políticas, regulações institucionais que garantam a ampliação do mercado que aproximam os incrementos da produtividade com a demanda, etc. Não se trata, portanto, do cumprimento de um roteiro.

Estas relações sociais básicas não se apresentam assim nem para os produtores nem para a sociedade de modo geral, pois elas se apresentam como relações entre coisas, entre mercadorias, e não como relação entre produtores. Estas relações entre mercadorias ocultam relações sociais a elas subjacentes, decorrendo daí o que se denomina feiticismo da mercadoria (Marx, 1989: 79). Esta aparência, expressa pela relação entre coisas, não é falsa, ela existe, mas nem por isso deixa de estabelecer uma dicotomia com uma realidade oculta, expressa pelas relações sociais. Como não é falsa, esta relação entre mercadorias não só expressa formas econômicas do sistema capitalista mas também o define, de tal sorte que as dinâmicas sociais vividas na sociedade contemporânea ocorrem sob a forma de relações entre mercadorias e não entre produtores.

Esta dicotomia entre essência e aparência, sem que esta última seja falsa, estabelece um desenraizamento da economia do contexto social. A existência de tal descolamento leva Polanyi (1980) a afirmar que “a sociedade econômica estava sujeita a leis que não eram leis humanas”, formando uma realidade que se descola do social, como um “moinho satânico” (Polanyi, 1980: 133), constituindo um perigo que ameaça o homem e a natureza (Polanyi, 1980: 191), implicando desenraizamento crescente do mercado em relação ao social e, mais recentemente, um descolamento do dinheiro em relação ao próprio mercado.

Desse modo, quando a investigação teórica localiza o seu foco analítico para o feiticismo da mercadoria e não para as relações a ele subjacente produz-se um bloqueio que inviabiliza a apreensão das relações que os homens estabelecem entre si e das que se estabelecem entre estes e a natureza.

Implicações ambientais do desenvolvimento como lacuna analítica

Se há regularidades, tendências amplas, determinações, estruturas e relações gerais que balizam a reprodução do capital, quais são as implicações decorrentes destes fundamentos que podem facilitar a elucidação da gênese dos problemas ambientais que têm se convertido nos últimos tempos em uma grande preocupação social e ao mesmo tempo exposto as lacunas teóricas entre o desenvolvimento e o ambiente natural?

Ora, sendo a mercadoria uma unidade antitética que congrega em si, simultaneamente, valor de uso e valor de troca, está sujeita a múltiplas determinações que ultrapassam os limites das determinações sociais. Pois, se, por um lado, o valor de troca encerra determinações que se afirmam em múltiplos processos e relações sociais bastante abstratas, por outro, o substrato material da mercadoria, que se manifesta em seu valor de uso, engloba um conjunto de determinações inerentes ao mundo biofísico, pois a forma fenomênica do trabalho abstrato e geral é sempre concreta e particular e pressupõe um substrato material que é irreduzível a determinações sociais (Schmidt, 1976: 77). Evidentemente,

a separação entre substância natural e trabalho não pode ser de nenhuma maneira absoluta. No valor de uso se pode separar ‘in abstracto’ o que se remonta ao trabalho, do dado pela natureza como ‘substrato material’ dos corpos das antitéticas (Schmidt, 1976: 74).

Entretanto, prossegue ele,

não se pode levar realmente a cabo nenhuma separação entre a substância natural e os modos sociais de sua transformação (Schmidt, 1976: 74).

De tal forma, a mercadoria não está submetida somente a determinações da dimensão social, mas também está necessariamente submetida a determinações, muito mais concretas, do mundo natural. Por conseguinte, o feitichismo da mercadoria não oculta apenas relações sociais a ela subjacentes, apresentando-as, unicamente, como relações entre coisas, ele também oculta determinações naturais, que permeiam a produção de mercadorias.

Assim, se por um lado a identificação das determinações sociais que parametram a valorização do capital é fundamental para o entendimento do processo de reprodução da sociedade industrial capitalista, por outro, evidencia questões insuficientemente abordadas, em especial, as diversas implicações das determinações naturais que envolvem a produção da mercadoria. Pois, ao centrar a investigação nas indicações das dinâmicas que se estabelecem nos processos de valorização do capital vinculados unicamente à produtividade do trabalho, não se abordam aspectos relativos à utilização de recursos e serviços ambientais, à degradação de ecossistemas, ao consumo de parcela dos estoques de energia e matéria à disposição da humanidade, ao incremento da taxa de sua utilização e aos impactos da deposição na biosfera dos rejeitos do processo de transformação energética e material. Despreza-se analiticamente, sobretudo, as determinações naturais que persistem na determinação social do valor. Isso produz um hiato que não possibilita desvendar os problemas e restrições ambientais decorrentes da produção capitalista. O que conduz Altvater (1993) a afirmar que

o aumento da produtividade do trabalho não é, portanto, descrito e esclarecido suficientemente como um efeito da regulação social, ele inclui necessariamente uma alteração (radical, com altas taxas de crescimento) das relações do homem com a natureza [...] o processo de aumento da produtividade deve, portanto, ser considerado em sua totalidade - ou seja, incluindo o conjunto das estruturas dissipativas que dele resultam -

resultando assim como processo da mudança das ‘grandezas de estoque’, não somente de ‘fluxos’ (como produto social bruto) (Altvater, 1993: 17).

Para Brüseke (1993), uma vez que o processo de produção envolve metabolismo com o ambiente natural e que a ampliação do valor envolve transformação de matéria e energia,

uma interpretação meramente orientada pela teoria do valor da produção industrial percebe a irracionalidade desta apenas num processo de valorização do capital, assim, o uso irracional da natureza só é percebido na medida em que ela emperra o processo de acumulação (Brüseke, 1993: 120).

Mas, complementarmente, argumenta que a percepção dos processos decorrentes da valorização do capital é relevante para o entendimento das dinâmicas econômicas na sociedade industrial, por esse motivo

o cruzamento da lógica biofísica com a lógica da acumulação leva a um entendimento do processo de produção industrial capitalista como processo de transformação de energia e valor (Brüseke, 1993: 37).

Assim, é evidente que economia e natureza se situam em planos distintos, comportando lógicas reprodutivas distintas e exigências de determinações igualmente distintas, o que, entretanto, não desconecta a economia da natureza, pelo contrário, aponta a necessidade de se considerar a presença de determinações naturais nos processos de produção da mercadoria e por conseguinte dos que envolvem a reprodução do próprio modo de produção capitalista.

A utilização crescente de fontes de matéria e energia

Parece, então, estar evidente que a busca por constantes aumentos da produtividade do trabalho, cujos fundamentos estão nas determinações que parametram a reprodução do sistema capitalista, produz câmbios - vinculados a determinações de ordem biofísica - responsáveis pela alteração das taxas com que são dissipadas matéria e energia na biosfera, como também a grandeza de estoques de energia e matéria disponíveis para a sociedade.

É bem verdade que as mudanças materiais processadas no seio da produção capitalista com o intuito de reduzir os custos de produção por unidade, tanto no que se refere aos custos com força de trabalho quanto com os das matérias-primas, também têm feito decrescer, em termos históricos, o volume de matéria e energia dispensado para a produção de cada unidade de mercadoria. Contudo, desta redução de *inputs* energéticos e materiais por unidade, não se pode deduzir que há uma retração dos fluxos energéticos e materiais que perpassam o sistema capitalista, pois tais reduções em termos unitários articulam-se com a aceleração da produção mercantil e com o consumo global ainda maior de energia e matéria (Bunker, 1996: 422).

Desse modo, ao contrário do que argumentam aqueles que visualizam uma tendência de “desmaterialização” (Tibbs, 1992: 4) na economia capitalista, a produção industrial capitalista recorre à utilização de fontes de matéria e energia cada vez em maior volume e que são transportados por

distâncias cada vez maiores (Bunker, 1996: 427) e utilizadas em taxas descomunalmente superiores em relação às que foram acumuladas, dissipando essas ilhas de sintropia - altas concentrações de matéria e/ou energia na crosta terrestre aproveitáveis pelo homem (Altvater, 1995: 46) - que são parcela fundamental das potencialidades advindas do ambiente material que possibilitam a ampliação colossal da produtividade do trabalho e a reprodução, em certos níveis, de gigantescas e complexas construções econômicas, sociais e institucionais. Contudo, estas interações são escassamente incorporadas aos esquemas teóricos que buscam interpretar os processos sociais, o que produz uma lacuna analítica.

No que se refere a uma das raízes daquela fragilidade teórica derivada da inexistência de conjunção analítica entre o desenvolvimento e o ambiente natural, num aspecto importante, tem razão Altvater (1995) ao indicar que

a modernização e industrialização, sejam elas vistas como realizáveis no contexto global (teorias da modernização), ou sejam consideradas como não realizáveis em face das relações de dominação e mercado (teorias da dependência), tiveram sua referência sempre constituída por uma ordem econômica, social e política, cuja estrutura e dinâmica se desenvolveram nos últimos séculos nas sociedades da Europa e América do Norte (Altvater, 1995: 64).

A fixação nesta referência dificulta a análise dos limites dos processos de modernização e industrialização, especialmente frente às restrições ambientais e determinações sociais e naturais que impedem a generalização em termos mundiais do nível de produção industrial e consumo em massa correspondente ao de parcela da Europa Ocidental, da América do Norte e do Japão, uma vez que se trata de um sistema cujo padrão estruturador requer a permanente e crescente aceleração da produção de mercadorias que requerem igualmente a ampliação da utilização dos recursos naturais e dos serviços ambientais por uma sociedade mundial assentada numa base de recursos naturais limitados.

Bunker (1985), por outra via, argumenta que

as teorias de desenvolvimento têm focado os processos econômicos de transformação material, porém elas não têm reconhecido a absoluta dependência da produção material em relação à extração de recursos. Nem respondem pelas formas da extração, transporte e uso dos recursos naturais e pelas formações sociais que emergem destes processos e que afetam o potencial de desenvolvimento subsequente dos ambientes dos quais os recursos são retirados (Bunker, 1985: 20).

O hiato teórico na interpretação dos complexos processos de desenvolvimento e sua relação com as dinâmicas ambientais tem ficado cada vez mais nítido, em face dos indícios das limitações derivadas de dinâmicas presentes na biosfera à generalização mundial do estilo de produção e consumo em massa e dos conflitos sociais envolvendo a utilização e degradação dos recursos naturais (Alier, 1995b). Isso impulsiona um significativo processo de debates sobre caminhos para abordar o problema, abrindo novas perspectivas para a construção de abordagens teórica e metodologicamente

inovadoras acerca do desenvolvimento, uma vez que requer uma abordagem sistêmica, mas que comporte a possibilidade de incorporar analiticamente as interações com o ambiente natural.

A reprodução da sociedade gesta diversas formas de relação entre o social e o natural

A reprodução da sociedade capitalista pressupõe que sejam replicadas as suas relações sociais básicas, entretanto, da instabilidade do sistema resulta, ao longo do tempo, interiorização de diferentes normas e procedimentos econômicos e institucionais entre os atores sociais, de diversas formas de racionalização do processo do trabalho, de câmbios na organização do processo de produção e da distribuição da mais-valia, de mudanças na organização institucional, do que, portanto, decorre a existência de formas específicas de ordenamento da produção social, das quais emergem períodos de relativa estabilidade, baseados em diferentes formas e estruturas. Isso, então, indicaria a existência de etapas no desenvolvimento capitalista⁶ e também de câmbios, daí decorrentes, nas relações estabelecidas entre dinâmicas sociais e a apropriação dos recursos naturais. As etapas de estabilização dinâmica implicam também o estabelecimento de padrões singulares de utilização das potencialidades produtivas da natureza e a sua valorização.

Neste especial, O'Connor (1988) aponta que haveria no desenvolvimento da sociedade capitalista diferentes “formas de regulação do metabolismo entre a humanidade e a natureza”, e que, em função de sua dinâmica, a sociedade capitalista imprime permanente degradação e destruição das “condições de produção” - entendidas, por ele, como elementos naturais que compõem o capital, o “capital social”, e as condições pessoais de produção - do que decorrem dificuldades para a realização do valor. Mas é somente quando esta degradação atinge níveis muito elevados que o capital tem interesse de investir na restauração ou simplesmente para que estas “condições de produção” não piorem. Evidentemente, isso reduz a capacidade de expansão dos capitais, uma vez que amplia seus custos de reprodução, o que faz com que surjam crises e que se construam rearranjos neste “metabolismo entre a humanidade e a natureza, bem como entre o indivíduo e o meio ambiente” (O'Connor, 1988: 27).

Por isto, O'Connor (1994) incluiu no seu esquema analítico, além da existência de uma contradição entre forças produtivas e as relações sociais de produção, uma outra contradição na

⁶ A preocupação teórica com a identificação de etapas do desenvolvimento da produção capitalista não é nova. No geral, vincula-se à indicação de ciclos que se fundamentam nos esquemas de investimento do capital. Por outra via, os autores vinculados à ‘Escola da Regulação’ apontam que, por meio de conceitos intermediários como os de *modo de regulação* e *regime de acumulação*, pode-se ter vantagens para analisar diferentes períodos da história do capitalismo, especialmente os aspectos expressamente extra-econômicos, modificações e novas formas que propiciam reprodução de relações sociais básicas da sociedade. Mandel (1980) constrói uma interpretação na qual evidencia que ocorrem mudanças profundas na economia capitalista e não apenas alteração nas taxas e dinâmicas de investimento, de tal forma que podem ser abordadas como diferentes etapas. Entrementes, apesar da relevância, ultrapassaria em muito os limites deste trabalho entrar em detalhes acerca deste debate.

sociedade capitalista, esta última, existente entre o capital e as condições de produção. Ambas as contradições imporiam dificuldades à realização do valor e seriam fundamentos da crise do sistema.

Além dos “rearranjos no metabolismo entre humanidade e natureza” - nos termos de O’Connor (1988: 27) -, durante o desenvolvimento capitalista, em função da crescente interdependência econômica e ambiental global, da distribuição desigual em termos planetários das fontes de energia e matéria, e das diferenças entre sistemas de sua transformação em valores, há também o estabelecimento simultâneo de diferentes formas de apropriação e valorização dos recursos naturais (Altvater, 1993: 27), produzindo no globo, simultaneamente, diversos e interligados padrões de interferência entre dinâmicas sociais e ambientais. Isso leva Martin O’Connor a apontar que as estratégias de frações do capital na “restauração das condições de produção” implicam a utilização, em termos globais, de diversas e simultâneas formas de apropriação e transformação dos recursos naturais (O’Connor, 1994: 16).

Processos produtivos e entropia

A apreensão da interação entre sociedade e ambiente natural que considere, em alguma medida, as trocas energéticas e materiais decorrentes desta interação não é algo presente só recentemente na literatura das ciências da sociedade. Fischer-Kowalski (1998) aponta, dentre os fundadores da moderna teoria social, as formulações de Marx e Engels, cujos trabalhos operavam com a noção de metabolismo, de troca orgânica entre o homem e a natureza, mediada pelo trabalho. Ela inclui também as postulações de Spencer, que argumentava que o progresso social estava baseado no incremento de energia (Fischer-Kowalski, 1998: 65).

Alier (1995a), dentre outros, lembra, Podolinsky, que escreveu, nas últimas décadas do século XIX, artigos em diversas revistas socialistas na França e na Itália como na *Die Neue Zeit*, editada por Kautsky, como parte de um esforço analítico e político que fez para que as formulações socialistas articulassem dinâmicas sócio-econômicas com seus aspectos eco-energéticos a partir de uma análise energética da produtividade do trabalho. Em 1882, a propósito de uma consulta de Marx acerca das formulações de Podolinsky, Engels demonstrou pouco entusiasmo, ou mesmo ceticismo em relação ao seu valor para a economia e a história (Alier, 1995a: 262).

Fauchex e Noël (1995) localizam a preocupação com inter-relação entre economia e fluxos energéticos em estudos do século XIX, dos chamados engenheiros-economistas, tais como Navier, Girard e Clapeyron, que buscavam criar indicadores para balizar escolhas técnicas e industriais por meio de aferições duplas: monetárias e energéticas. Os seus herdeiros intelectuais, tais como H. Scott, já neste século, em lugar de desenvolver técnicas de avaliação energética como complemento da avaliação monetária, procuram excluir os indicadores baseados em preços, por eles entendidos como

danosos ao equilíbrio econômico, e substituí-los integralmente por sistemas de avaliação energética (Fauchex/Noël, 1995: 340).

Fischer-Kowalski (1998) atribui destaque aos trabalhos de Geddes que, no final do século passado, tentou desenvolver cálculos baseados em fluxos energéticos e materiais que fossem capazes de oferecer uma estrutura coerente para todas as atividades econômicas e sociais. Geddes defendia a necessidade de emancipação social da economia monetária em direção a uma economia baseada na noção de energia e de recursos. Na produção intelectual do início deste século ela chama a atenção para as reflexões de Ostwald, vencedor do Prêmio Nobel em química, segundo ela, “um dos poucos cientistas de sua época que era sensível às limitações da utilização dos recursos fósseis e acreditava que uma economia duradoura deveria usar energia solar exclusivamente”, pois, para Ostwald, cada sociedade está submetida a um imperativo energético (Fischer-Kowalski, 1998: 65).

Alier e Schlüpmann (1993) também rememoram a produção de Soddy como uma das abordagens precursoras da crítica à teoria econômica por não conseguir levar em conta o “sentido físico” das atividades produtivas. Soddy indicou a impossibilidade do crescimento econômico em taxas exponenciais em função de limitações impostas pela existência da lei da entropia, como também de outras decorrentes dos limites de recursos naturais à disposição da humanidade para sua transformação em bens. Suas formulações foram igualmente merecedoras de pouca atenção por parte dos economistas que lhe foram contemporâneos (Alier/Schlüpmann, 1993: 157 *passim*).

Das tentativas mais recentes de captar a interação entre sociedade e ambiente natural merece nota a produção de Ayres e Kneese (1969), que, a partir da elaboração de balanços de matéria e energia, incorpora elementos da termodinâmica à análise de processos produtivos. Tal produção vinculava-se basicamente aos preceitos expostos na lei de conservação da energia e matéria. Por conseguinte, os inúmeros estudos nela inspirados desenvolvem investigações que enfatizam, tão-somente, a otimização de processos produtivos do ponto de vista de sua eficiência energética e material.

Com as formulações de Georgescu-Roegen (1971), abre-se um outro caminho analítico para a interpretação da interação entre sociedade e ambiente natural. Ao considerar a produção um processo de dissipação de matéria e energia, evidencia-se que cada transformação da matéria e da energia resulta em um aumento irreversível da entropia. Dessa forma, há, como decorrência do processo de produção, alterações não apenas de ordem quantitativa mas também qualitativa, uma vez que “a matéria⁷ e a energia entram no processo econômico, em um estado de baixa entropia e saem em um estado de alta entropia” (Georgescu-Roegen, 1989: 62). Assim, “o processo econômico é sustentado

⁷ O prolongamento dos princípios termodinâmicos aplicados à energia para a matéria é um dos pontos mais questionados das formulações de Georgescu-Roegen, que insiste em apontar que nos processos produtivos não se deve considerar somente a dispersão energética; para ele, a matéria também está sujeita à dissipação irrevogável (Georgescu-Roegen, 1976: 8).

por uma base material sujeita a determinadas restrições. Em razão desses obstáculos, o processo econômico tem uma evolução unidirecional irrevogável” (Georgescu-Roegen, 1989: 67).

Tendo por base esse tipo de convicção, aponta-se uma limitação presente nas formulações tradicionais das ciências econômicas e indica-se que os processos produtivos não podem deixar de ser considerados processos nos quais matéria e energia são dissipadas e nos quais se produzem rejeitos, reduzindo-se a quantidade de energia disponível para realizar trabalho útil, bem como os estoques de matéria socialmente aproveitáveis.

Explicitando-se, assim, o quão restrita e equivocada é a representação do processo econômico como sendo assemelhado a um sistema linear, ou mesmo a uma dinâmica de um pêndulo que oscila entre a produção e o consumo. Ao contrário da linearidade atribuí-se ao processo econômico uma dinâmica na qual as alterações de qualidade dos recursos disponíveis, efetuadas mediante a produção, não podem ser reversíveis.

Da incorporação dos princípios da termodinâmica, especialmente a noção de entropia, ao instrumental analítico dos processos sociais surgem diversas vertentes. Uma das que crescentemente ganha destaque é aquela que se desenvolveu a partir do *London Environmental Economics Centre*, tendo como principais referências Pearce, Markandya e Barbier, cujos trabalhos reconhecem a existência de barreiras ambientais absolutas com que se deparam os processos econômicos, em face do que preconizam a “necessidade da manutenção dos estoques globais de capital natural constantes” (Pearce/Markandya/Barbier, 1994: 4). Entretanto, esta vertente não desenvolve instrumentos de avaliação das barreiras ambientais impostas ao processo produtivo e recorre a instrumentos tradicionais como o da taxa desconto (Pearce/Markandya/Barbier, 1994: 25). A opção por adotar técnicas de avaliação e valoração, em termos monetários, dos impactos decorrentes da ação antrópica fragilizam sobremaneira a representação inicial da relação entre sociedade e natureza apresentada por esta abordagem (Fauchex/Noël, 1995: 63).

Tendo também como ponto de referência as formulações de Georgescu-Roegen, desenvolveu-se outra vertente, cujos trabalhos de maior expressão são os de Daly, que em face dos limites evidentes do crescimento econômico, defende a necessidade do estabelecimento de uma “economia em estado estacionário” (Daly, 1989a: 29), o que se faria mediante o estabelecimento institucional de “licenças de nascimentos transferíveis” (Daly, 1989b: 343) e de “quotas de esgotamentos dos recursos naturais” (Daly, 1989b: 348). Todavia se, por um lado, tal abordagem incorpora à análise das dinâmicas sociais a existência de limites absolutos que se impõem ao crescimento econômico em decorrência de barreiras ambientais, por outro, apega-se a alternativas normativas e de escasso estofo analítico para lidar com tais barreiras.

Há também outra vertente que, além dos fundamentos da termodinâmica clássica, incorpora princípios vinculados às teorias dos sistemas abertos, da informação, da organização e da evolução ao

seu esquema analítico, permitindo, de tal forma, construir argumentações mais otimistas em relação aos processos que envolvem a crescente ampliação da entropia e suas repercussões sobre a estruturação do social, uma vez que apresentam resposta à contradição entre a degradação termodinâmica e a criação evolutiva, pois o segundo princípio da termodinâmica de que a entropia tende ao máximo só se aplica aos sistemas fechados, nos sistemas abertos tais tendências são contraditadas pela importação de entropia negativa. Neste campo insere-se a produção de Norgaard (1992), Hémery (1994), Passet (1994), Prigogine e Stengers (1984), entre outros.

Prigogine e Stengers (1984), por exemplo, indicam que a crescente ampliação da entropia, como decorrência inexorável dos processos metabólicos, desempenha um papel construtivo na natureza, pode significar estágios, momentos de um processo de evolução, e, mais do que isso, deve ser vista inclusive como uma condição para a evolução dos sistemas (Prigogine, 1996: 30). Dessa forma, a ampliação da entropia e a degradação de diversos materiais têm aspectos positivos, porque se podem gestar a partir dessas estruturas dissipativas, necessariamente portadoras de maior entropia e geradas por processos irreversíveis, produzir nova ordem, inserida, por sua vez, em um processo evolutivo, permitindo contrariar as tendências entrópicas. Numa linha de raciocínio semelhante Norgaard (1992) argumenta que da interação entre o sistema socioeconômico e o ecológico se estabelece um processo de “coevolução” de caráter cumulativo que abarca ambos os sistemas (Norgaard, 1992: 79).

Altvater (1995), por seu turno, argumenta que não se pode prever como se podem generalizar planetariamente estruturas da ordem a partir da desordem decorrente das emissões dos processos de queima de fontes energéticas fósseis, pois elas têm possibilidades de expansão limitadas; assim, “quando o ganho de ordem é definido antropocentricamente, esta afirmação evolutiva otimista de Prigogine e Stengers não pode ser vista sem restrições” (Altvater, 1995: 60). Pois, para ele, os desdobramentos da ação antrópica sobre a biosfera, tendo por base o padrão reprodutivo do sistema capitalista, não parecem oferecer sinalizações que corroborem com aquelas otimistas possibilidades indicadas por Prigogine e Stengers (1984), Passet (1994) e Norgaard (1992).

Fluxos energético-materiais e desenvolvimento desigual

As reflexões relativas ao caráter entrópico dos processos de desenvolvimento influenciaram produções como as de Bunker (1985) e Altvater (1990, 1993, 1995), nas quais se apresentam indicações de que a redução da ordem no sentido termodinâmico tem implicações no ordenamento social.

Bunker (1985: 33) pondera, com pertinência, que se a intervenção humana acelera as taxas de produção de entropia, também pode direcionar e embutir energia e matéria em estruturas nas quais ambas sejam mais duráveis e úteis, moldando, de tal forma, sistemas de produção, que, como todos,

encarnam e requerem energia e matéria que se dissipam, mas em ritmos, formas e eficiência que prolongam a sua utilidade social. Por conseguinte, a apreensão dos problemas vinculados ao desenvolvimento implica não só considerar a dissipação energética e material decorrentes dos processos produtivos, mas também e principalmente, analisar as peculiaridades dos múltiplos sistemas de transformação energética e material em valores. Pois a constituição destes sistemas efetiva-se tendo por base distintas estruturas que encerram modos peculiares de articulação entre competências técnicas, sociais, culturais e potencialidades advindas da natureza, do que decorrem, sobretudo, repercussões sobre o ambiente natural, a estruturação do social e as possibilidades de desenvolvimento de regiões e nações.

Assim, para ele, os processos sociais de desenvolvimento “dependente” têm vinculação com os fluxos energéticos e que não podem ser explicados somente em termos de valor trabalho, já que,

quando recursos naturais são extraídos de um ecossistema regional transformados e consumidos noutra, a região que exporta perde valores oriundos do seu ambiente físico. Estas perdas diminuem eventualmente o ritmo da economia da região extrativa e, pelo contrário, aceleram a economia da comunidade que consome recursos e acrescentam valores. Um modelo adequado de interação entre economia global e economias regionais tem o dever de explicar as diferenças e interdependência entre os dois sistemas (*Bunker, 1985: 22*).

Nestes termos, a absorção de matéria e energia pelas regiões cênicas, para Bunker, não é apenas um processo quantitativo, uma vez que a região que tem a seu dispor maior quantidade de energia - oriunda de regiões extrativas - pode desenvolver uma estrutura mais complexa do que “a região extrativa”. Esta última, com a perda de energia e matéria, torna-se crescentemente simplificada, tanto do ponto de vista ecológico quanto do social (*Bunker, 1985: 34*), ou seja, a “região extrativa” se torna menos capaz de construir estruturas complexas.

Altvater (1993, 1995), como Bunker (1985), incorpora aspectos relativos ao fluxo energético e material como elemento explicativo do desenvolvimento desigual e não simultâneo, indicando que o aumento de entropia configura um prejuízo na qualidade da ordem e que

industrialização e modernização estão ligadas a um ganho em ordem ao qual, porém, corresponde o aumento da desordem, em outras regiões do mundo. E os responsáveis por esta contraditoriedade do desenvolvimento são mecanismos econômicos e sociais (*Altvater, 1993: 12*).

São pertinentes tais formulações ao incorporarem aspectos relacionados a fluxos energéticos e materiais assimétricos como elementos explicativos dos processos de pauperização de certas regiões e frações do sistema capitalista, todavia, há uma fragilidade no esquema analítico proposto por Bunker (1985), uma vez que “a transferência de sintropia e da entropia, ao contrário do que ele sugere, é uma variável dependente e não independente das relações monetárias de troca que se estabelecem no mercado mundial” (*Altvater, 1995: 227*), pois este é matizado por uma estrutura hierárquica, na qual certas frações ocupam uma posição subordinada.

A expressão energético-material dos processos de reprodução do social não captam a configuração das relações sociais

Pelo exposto, então, na construção de um instrumental capaz de explicitar a articulação de processos de desenvolvimento com as dinâmicas ambientais é relevante a incorporação, em termos analíticos, da expressão material e energética destas interações. Certamente, esta expressão é um importante elemento de apreensão das interações entre o social e o ambiente natural, que não são captadas pelas abordagens tradicionais dos processos de desenvolvimento. Tais aferições podem ajudar a inferir tendências e a fornecer importantes indicações, entretantes, a expressão energético-material dos processos produtivos não intervém diretamente, isto é, sem mediações, sobre as tendências e dinâmicas da valorização do valor. Estes fluxos são apenas uma sinalização que não pode ser absolutizada, especialmente em função de que o trabalho humano e a sua organização social não podem ser reduzidos à energia, além do que os métodos de avaliação energética não são capazes de captar dinâmicas de caráter ecológico, tais como os efeitos dos rejeitos dos processos produtivos sobre os ecossistemas.

A expressão energética da articulação entre o social e o ambiente natural pode ser captada a partir de diversos e distintos processos de avaliação. O mais comum deles é o processo de avaliação entálpico, que exprime as formas energéticas em equivalentes de calor, geralmente se baseando nos modelos *input-output* e mensurando a energia incorporada e a energia dissipada na produção de determinado bem ou serviço (CEMIG, 1988). Um segundo método é o conhecido como disponibilidade energética ou exergia, que busca designar os equivalentes energéticos em unidades de trabalho mecânico realizável. Portanto, é uma avaliação que integra as propriedades qualitativas da energia a que se recorre no processo produtivo, buscando indicar o máximo de trabalho mecânico que pode ser obtido a partir de diferentes fontes energéticas, apontando potenciais de economia e racionalização no uso de fontes energéticas (Szargut/Moris/Frank, 1988: 8). A terceira técnica de avaliação energética recorre ao conceito de eMergia, elaborado tendo por base estudos de H. T. Odum, que, inicialmente, destinavam-se à avaliação de fluxos energéticos em ecossistemas e passaram a ser utilizados para mensurar a participação do ambiente natural na formação de mercadorias e serviços. Odum construiu um processo de avaliação energética baseado na energia incorporada por meio dos impactos cumulativos das transformações energéticas incidentes sobre um bem ou serviço. A eMergia seria assim a expressão de toda energia utilizada para a produção de uma mercadoria, apresentada em uma unidade e um tipo de energia específica: a energia solar (Odum/Odum, 1981). A metodologia procura operar como uma memória da energia solar requerida para produzir cada mercadoria. É, por conseguinte, um método de avaliação energética que exprime as formas energéticas na base da energia solar incorporada (Brown/MacClanahan, 1992: 6).

No que se refere à expressão material da articulação entre o social e o ambiente natural, há diversos estudos buscando captar tais interações. Trabalhos como os de Adriaanse *et alli.* (1997); Femia (1996); Vellinga (1996); Leach, Bauern e Lucas (1996); Wernick e Ausubel (1996), procuram produzir contabilidade dos fluxos materiais que envolvem a produção na sociedade capitalista. Se por um lado eles apresentam contribuições significativas em relação à indicação dos fluxos materiais acarretados pela produção de mercadorias em alguns países, bem como contribuem para o aprimoramento de técnicas para que se possa estabelecer tal tipo de contabilização, por outro, ao abordarem a sociedade como se fosse apenas uma aglomeração de indivíduos que conformariam uma população, caminham para interpretações da estruturação do social como se nela a regulação da conversão da matéria e energia em valor e de sua apropriação social se organizassem num quadro isento de contradições, e que a mediação da política fosse igualmente isenta de dominação de parcela da “população” e como se interesses pudessem ser quase que livremente organizados.

Da constatação de que a produção de mercadorias, como decorrência de determinações naturais, também, necessariamente, dissipa matéria e energia, não se deve derivar formulações que vinculem a interpretação dos processos de desenvolvimento a partir, unicamente, dos fluxos materiais e energéticos deles decorrentes, conduzindo a elaboração de análises baseadas em categorias tais como “valor-energia”. Isso é um grande equívoco, pois os fluxos energéticos e materiais por si sós não são capazes de explicar a materialidade do mundo sócio-econômico. Ao se inferir a expressão material e energética da articulação entre o social e o ambiente natural, não se deve buscar nela fundamentos do valor, pois para que a mercadoria tenha valor de troca não basta que lhe seja característico a baixa entropia. Recorde-se que o valor de troca é fruto de determinação social. Basta observar, por exemplo, que a posse ou a disponibilidade sobre vastas ilhas de sintropia não constitui garantia para o desenvolvimento e modernização enquanto os sistemas de transformação de energia e matéria - que facilitam a sua conversão em valores de uso - permanecerem localizados e monopolizados (Altvater, 1995: 98); além disso há uma série de outras injunções sociais e culturais que têm articulação direta com a regulação da reprodução do capital e com as formas específicas de apropriação social dos frutos da conversão de recursos naturais em mercadorias.

Não se trata, por conseguinte, de apenas constatar diferentes formas de relação estabelecidas entre o social e o natural, demonstrar que as atividades produtivas importam em fluxos energéticos e materiais ou explicitar a existência de limites para o crescimento, mas sim de buscar reinserir analiticamente a produção social em um conjunto de determinações sociais e naturais, analisar as diversas estruturas que são edificadas a partir de tais determinações e suas implicações sobre os processos de desenvolvimento.

A “precificação” dos bens e serviços ambientais é uma alternativa heurística ineficaz

É necessário que se faça aqui uma referência pontual a um caminho analítico que ganha crescente visibilidade acadêmica e social e busca captar as interações entre processos produtivos e o ambiente natural por meio do desenvolvimento de métodos que buscam valorar, em termos monetários, os serviços e danos ambientais. São abordagens como as derivadas da economia dos recursos naturais e da economia do meio ambiente⁸ ou mesmo muitas das vertentes vinculadas à chamada economia ecológica⁹, para as quais os “efeitos externos” decorrentes da atividade produtiva podem ser quantificados em termos de preços e devem ser internalizados nos processos de formação de preços o mais amplamente possível, uma vez que estes processos de “externalização” dos custos privados são vistos como uma internalização ainda não efetivada e que, portanto, faz-se necessária a adoção de medidas que possibilitem a correção de tal distorção. O que, em última instância, expressa a crença no poder do mercado resolver “esta falha” e não o reconhecimento da incapacidade de o mercado operar como instrumento capaz de conduzir a uma aplicação socialmente ótima dos recursos, um vez que tais “externalidades” indicam que os custos privados são diferenciados dos custos sociais.

As dinâmicas sociais parecem indicar que tais expectativas em torno da possibilidade de internalização de “externalidades”, no geral, não encontram correspondência nos parâmetros gerais de reprodução da sociedade capitalista, apontando justamente o contrário, a impossibilidade de internalização das “externalidades”, pois são assim definidas justamente pelo fato de ocorrerem fora do mercado, e por isso não podem ser expressas em moeda. Por esses aspectos, “os efeitos externos são antes de tudo não mais internalizáveis, e apontam para um déficit de socialização próprio do mercado, que precisaria ser superado, não mediante a internalização, mas mediante formas não-mercantis de regulação social” (Altvater, 1995: 139).

⁸ São duas visões vinculadas aos axiomas da economia neoclássica que expandem seus supostos explicativos para além da relação circular entre famílias e empresas - mediadas pelos mercados de bens e serviços e mercados de fatores e produtos e incorporam a utilização de recursos naturais e a posterior deposição de rejeitos no ambiente natural, como dinâmicas também explicáveis pela alocação mercadológica dos chamados “fatores de produção”, sendo os recursos naturais abordados com um destes fatores, de forma que os “agentes econômicos são capazes de internalizar o problema ambiental”. A primeira volta-se para o estabelecimento de regras, para o uso ótimo no tempo dos recursos naturais e a segunda procura formular indicações para que se alcance “um nível de poluição ótimo”, que seria atingido por meio das preferências dos indivíduos na sociedade. Ambas supõem a possibilidade de mensurar monetariamente as “externalidades”. “Precificação” que pode se dar pela definição clara dos direitos de propriedade, que implicaria a negociação direta de direitos pelos envolvidos, abordagem influenciada pelo trabalho pioneiro de Coase (1988) ou, ainda, pela adoção de uma outra opção marcada pelo arbitramento estatal dos custos da degradação ambiental, taxando os degradadores, vertente derivada das formulações de Pigou (1932).

⁹ Para Alier, “a economia ecológica estuda (tendo por base um enfoque reprodutivo) as condições (sociais ou de distribuição dos patrimônios e rendas, temporais e espaciais) para que a economia (que capta recursos e expõe resíduos) se enquadre aos ecossistemas. Além do que a economia ecológica estuda também a valoração dos serviços prestados pelo ecossistema ao subsistema econômico” (Alier, 1995: 34).

Assim, têm razão os autores como Kapp (1983), que apresentam restrições à tentativa de se atribuir, por diversas formas (taxas de descontos, negociações coasianas, taxas pigouvianas, etc.), valores monetários aos bens, serviços e à degradação ambientais, uma vez que a tentativa de mensurá-los, tendo por base valores monetários, está condenada ao fracasso. Com razão, argumentam que tais custos e benefícios ambientais têm de ser considerados um fenômeno externo ao mercado; eles são impostos ou se creditam à sociedade como um todo, são heterogêneos e não podem ser comparados quantitativamente entre si mesmos e com outros, nem sequer a princípio. O que não impede que se possam adotar parâmetros balizadores de decisões. O erro, entretanto, consiste em reduzir e vincular todos os parâmetros decisórios a uma única unidade: a monetária. A impossibilidade de reduzir aspectos inerentes a dinâmicas ambientais e culturais a uma racionalidade meramente crematística conduz à necessidade do estabelecimento de critérios de avaliação múltiplos baseados em diferentes escalas de valores capazes de conformar uma base racional para decisões e não apenas indicações de caráter monetário (Alier, 1995: 75).

Assim está correto Guimarães (1998) ao dizer que:

Parece-me desnecessário reiterar as críticas de que a valorização dos recursos naturais supõe que os ciclos ecológicos obedeçam aos tempos e processos econômicos, sociais e culturais, uma pressuposição que não se enquadra na realidade dos ciclos vitais da natureza (*Guimarães, 1998: 63*).

De tal maneira, o caminho metodológico que tenta estabelecer preços para serviços e bens ambientais e para a degradação de recursos naturais, como também investigar a forma de “internalizar” tais sinalizações no sistema de formação de preços da sociedade, apresenta inúmeras e evidentes limitações como instrumento capaz de captar a relação entre produção e ambiente natural. Não é uma alternativa heurística eficaz buscar atribuir valores monetários às ditas “externalidades”. A alternativa parece ser a de trilhar um caminho analítico que possibilite captar diversas dimensões da conjunção entre desenvolvimento e ambiente natural sem ter que reduzir a expressão de todas elas a unidades monetárias.

Os processos de desenvolvimento são multidimensionais

Parece, então, estar evidente que ao se negligenciar a múltipla determinação que envolve a produção mercantil, a interação entre as dinâmicas de reprodução da produção capitalista e o ambiente natural, bem como a configuração de estruturas subjacentes a diversos sistemas de transformação energética e material, bloqueia-se, em termos analíticos, a apreensão de importantes dinâmicas vinculadas aos processos de desenvolvimento na sociedade contemporânea. Então, como alternativa, deve-se adotar uma abordagem que procure trilhar um caminho que permita considerar, simultaneamente, a conjunção entre o social e o ambiente natural que perpassa os processos de desenvolvimento, de forma que o trabalho social e os processos sócio-institucionais a ele associados

devem ser pensados como parte de uma unidade integrada por totalidades lógicas distintas que configuram determinações tanto de caráter social quanto de caráter natural.

Há, portanto, fragilidade em analisar os complexos fenômenos de desenvolvimento, suas limitações e implicações ambientais seccionando-se em partes autônomas, apartando-se processos que, concretamente, têm unidade e cujas tendências gerais e determinações devem ser também buscadas nas dinâmicas que matizam e que estão presentes nesta unidade de dimensões distintas, cujos padrões estruturadores que referenciam a sua estruturação são diferenciados entre si, e como a mercadoria congrega, contraditoriamente, valor de uso e valor de troca, ela está sujeita a determinações que decorrem de ambas as dimensões, estando submetida, pois, a determinações sociais e naturais. Assim, o caminho para captar a permanente interferência entre dinâmicas da sociedade capitalista e o ambiente natural é a abordagem da realidade partindo da constatação de que se ela é conformada por dimensões distintas, cada uma delas é dotada de uma lógica própria (Passet, 1994; Brüseke, 1996). Sendo, portanto, destas totalidades lógicas distintas que decorrem as determinações para a mercadoria.

Dessa forma, as especificidades dos fenômenos, em termos naturais e sociais não se opõem a que os processos de desenvolvimento possam e devam ser abordados como envolvendo uma complexa interação entre totalidades lógicas distintas e que a sociedade capitalista seja apreendida como permeada por estruturas e conexões internas que têm a sua referência mais geral nos termos componentes da própria mercadoria. O que, mesmo diante da permanente mutação e autocriação, torna passível a possibilidade da racionalização dos processos e a indicação de tendências amplas que exprimem possibilidades de desdobramentos suscetíveis à intervenção social.

A reprodução do social produz múltiplos sistemas de transformação energética e material

Nos complexos processos que envolvem a reprodução da sociedade capitalista, a irregular distribuição planetária das fontes de matéria e energia, a diferenciação entre os segmentos sociais e a forma que têm acesso aos recursos naturais, a destinação e os impactos dos rejeitos dos processos produtivos e as maneiras como se socializam a competência técnica e social para apropriar-se dos recursos da natureza importam na edificação, em termos planetários, de formas diversificadas na relação entre o social e o natural (Altvater, 1993: 27). Tal diversificação se dá tendo por base estruturas que articulam, de forma relativamente estável, relações sociais, institucionais, econômicas, culturais e técnicas produtivas e que são subjacentes a múltiplos e complexos sistemas de transformação energética e material que, por sua vez, viabilizam os processos de valorização de energia e matéria. Tais sistemas não são, portanto, apenas conjunções de maquinaria, nem são simples vinculações mercadológicas entre setores de produção e realização de valores, mas derivações de

estruturas que - como já se apontou, comportam uma ordem lógica e uma ordem histórica - parametram formas particulares de articulação entre o social e o natural.

Na reprodução da sociedade capitalista - matizada pela construção e desconstrução de sistemas de transformação energética e material, frações e fragmentos - as conseqüências da dispersão de energia e matéria e os desdobramentos daí resultantes são captados e absorvidos de forma bastante diversa em cada uma das duas dimensões tomadas como relevantes, como também no interior de cada região, fração ou fragmento do sistema capitalista. Em cada dimensão, em função de sua especificidade, são produzidas e assimiladas, diferenciadamente, as mudanças decorrentes da constante conservação e transformação, degradação, reconstrução e reordenamento dos elementos que envolvem a reprodução da vida social. São diversas no interior de cada uma delas as implicações sobre seu ordenamento: a dimensão social assimila, move e internaliza tais fenômenos, tendo por base seu padrão estruturador; já a dimensão ambiental reage, metamorfoseia-se e assimila os impactos e molda o seu ordenamento, tendo por base outras lógicas; o que, contudo, não descola as duas dimensões entre si.

Os sistemas de transformação energética e material comportam graus diferentes de eficiência energética, produzem repercussões diferenciadas sobre as formações sociais e têm implicações diretas sobre o processo de desenvolvimento no presente como também em relação aos limites futuros e mais gerais. Deve-se notar, por exemplo, que restrições de caráter ambiental impõem que sistemas de transformação energética e material tenham que recorrer às fontes de matéria e energia – ilhas de sintropia – doutras regiões que não aquelas nas quais estão localizadas, donde decorre o surgimento de unidades extrativas - responsáveis pela extração de matéria e energia em diversas regiões do planeta, que disponibilizam cada vez mais matéria e energia para abastecer a múltiplos sistemas de transformação energética e material – como também o aperfeiçoamento de gigantescos artefatos voltados ao transporte mundial de matéria. Contudo, estas unidades extrativas, responsáveis pela valorização de ilhas de sintropia, em termos gerais, estabelecem articulações produtoras de sinergias, principalmente com aqueles sistemas de transformação energética e material responsáveis pela demanda inicial do material explorado e não com os sistemas da região onde estas unidades localizam-se.

Assim, sistemas de transformação energética e material, por sua forma particular de articulação, conformam regiões, frações e fragmentos da sociedade industrial capitalista. Tais sistemas se influenciam mútua e globalmente, quer pela necessidade crescente de ter acesso a ilhas de sintropia em diversas partes do planeta, quer pela interdependência dos grandes ciclos biogeoquímicos da biosfera, quer pelas dinâmicas sociais e econômicas que se tornam cada vez mais mundializadas. Dessa forma, a acumulação de capitais, axiomática na sociedade capitalista, produz sistemas de transformação que, mesmo vinculados a um padrão de estruturação geral, implicam o estabelecimento

de múltiplas relações entre o social e o natural, com repercussões tanto na dimensão ambiental quanto na social.

O desmonte de ilhas de elevada sintropia - imprescindível para a reprodução da sociedade capitalista, pois fornece *inputs* energéticos e materiais para os sistemas de transformação energética e material - tem implicações, repercussões e desdobramentos extremamente diversos, uma vez que os impactos ocorridos naquelas regiões ou nas frações do sistema capitalista que recebem *inputs* energéticos e materiais são distintos daqueles efetivados nas frações responsáveis por tais *outputs*¹⁰.

Por isso, no processo de reprodução do capital, seus desdobramentos implicam, concomitantemente, a produção paralela de múltiplos sistemas de transformação energética e material que integram distintas frações e fragmentos da sociedade industrial capitalista, do que decorre a produção simultânea de possibilidades de desenvolvimento díspares ou mesmo o seu bloqueio.

A reprodução do capital envolve diversas temporalidades

Além de comportarem totalidades lógicas distintas, possuidoras, portanto, de padrões estruturadores próprios, os processos que viabilizam a reprodução do social envolvem uma multiplicidade de “tempos próprios” (Brüske, 1996: 125). Nota-se que o acesso à utilização social, em larga escala, de fontes energéticas fósseis desenvolveram-se em poucas décadas. Entretanto, tais reservas foram acumuladas por meio de processo de transformação de fitomassa que durou milhões de anos. Há, assim, tempos próprios diferenciados, uns próprios dos processos sociais, outros próprios das dinâmicas geológicas, outros, de processos econômicos. O não reconhecimento dessas diferenças entre perspectivas temporais heterogêneas pode conduzir a diversos enganos, como apartar os fantásticos saltos de produtividade do trabalho na sociedade capitalista da utilização dos estoques de energia, contido em matéria fóssil, uma vez que os saltos envolvem processos que implicam a existência de uma unidade que abarca, contudo, diferentes perspectivas temporais, ou tempos próprios.

Neste especial, o conceito de tempo próprio¹¹ tem valor heurístico para a interpretação dos processos multidimensionais que envolvem a produção e reprodução da vida social. O conceito de tempo próprio é usado, assim, para buscar clarificar a heterogeneidade entre temporalidades que perpassam os tempos internos¹² das dimensões do processo de reprodução da produção capital¹³, pois

¹⁰ Bunker (1985: 22) caracteriza aquelas formações sociais marcadas pela exportação de recursos materiais e energéticos como “economias extrativas” e aquelas que, predominantemente, os absorvem, como “economias produtivas”.

¹¹ tempo próprio é uma expressão também usada pelos físicos para indicar, na teoria da relatividade, a impossibilidade de relacionar todos os fenômenos do Universo com um só e mesmo tempo, como admitiam Newton e Kant. Assim, na inexistência de um tempo absoluto, cada sistema tem o seu tempo próprio, o único que a experiência lhe permite atingir.

¹² Prigogine e Stengers (1984 e 1990) utilizam o conceito de *tempos internos*; Brüske (1996) alerta que tal abordagem pode produzir a idéia de não-simultaneidade dos fenômenos.

¹³ Althusser, em nome de uma abordagem que apreenda a sociedade como uma totalidade, advoga a necessidade, do ponto de vista analítico, de que cada modo de produção seja visto como dotado de um *tempo próprio* e de uma história própria.

cada uma delas tem um tempo próprio. E, uma vez que os tempos próprios podem sofrer diferenciações dentro da sua própria dimensão¹⁴, recorre-se à utilização do conceito de “ordem de tempo”, como subconceito do conceito tempo próprio das diversas dimensões (Brüseke, 1996: 126).

Dessa forma, as ordens de tempo inerentes à produção, à circulação e à reprodução do capital vinculam-se ao movimento global do capital, não são tempos que se podem pensar como apegados a um padrão previamente fixado, haja vista que se vinculam a uma relação social que se autodetermina e que se encontra em constante auto-aceleração. São ordens de tempo que se expressam pela velocidade de valorização do capital e que implicam a permanente interferência de diferentes esferas e dimensões entre si. Por exemplo, auto-aceleração permanente da ordem de tempo, que caracteriza a esfera da produção na sociedade capitalista, interfere nas outras esferas e dimensões. A interferência metamorfoseia costumes e práticas presentes noutras esferas¹⁵ do social como também gera mudanças irreversíveis na dimensão ambiental¹⁶.

Assim, a ordem de tempo inerente à produção das mercadorias convive, simultaneamente, com outras, típicas de outras dimensões, como a que caracteriza a ordem de tempo do biótico, que, por sua vez, se expressa na velocidade de responder geneticamente a mudanças no meio ambiente. Essa ordem de tempo tem suas especificidades e, diferentemente da ordem do tempo da esfera da produção, não pode ser acelerada de qualquer maneira, uma vez que

se mudanças no meio ambiente acontecem velozes demais (medido com o tempo biótico), ficando então aquém da velocidade do mecanismo de mutação seleção, uma estratégia genética de adaptação fica inviável (Brüseke, 1996: 132).

Por conseguinte, na sociedade capitalista, a permanente valorização do valor, implica, como se viu, a gestação de sistemas de transformação energética e material derivados de estruturas que envolvem a articulação dialética de diferentes dimensões entre si, que, por sua vez, são totalidades lógicas distintas dotadas de temporalidades heterogêneas.

um tempo próprio e uma história da filosofia próprios, um tempo próprio da produção estética, etc. (Althusser, 1980); entretanto, não é este o conceito aqui proposto.

¹⁴ O historiador Braudel (1972), ao analisar fenômenos de um ponto de vista sócio-econômico, indica que os tais fenômenos estariam inscritos em uma dupla temporalidade, um tempo estrutural e outro conjuntural (Braudel, 1972: 68); ele reconhece também a simultaneidade de cada um destes tempos e sugere uma separação analítica como fundamental para a melhor compreensão de fenômenos históricos e das “tramas das estruturas” que se escondem por trás dos dados (Braudel, 1972: 34). Apesar de esta ser uma pertinente observação, ela se diferencia da noção de ordens de tempo e de tempo próprio de uma dimensão aqui sugerida.

¹⁵ Relatos históricos de Thompson (1987), Hobsbawn (1977), Polanyi (1980), Wallerstein (1985), Braudel (1986) descrevem, de forma magistral, como o sentido específico das lógicas de autovalorização do capital penetrou também em diversas outras esferas da vida social que não a econômica, implicando câmbios na ordem de tempo inerente à esfera institucional-cultural.

¹⁶ Uma das mudanças mais evidentes na biosfera a partir da revolução industrial é a crescente ampliação da taxa de concentração de CO₂ na atmosfera. A literatura sobre tais mudanças é vasta; ver, por exemplo, o trabalho de Vitousek (1994).

Sistemas de transformação energética e material e desenvolvimento

Nem todas as frações da sociedade industrial capitalista estão em condições de conformar estruturas com capacidade de impulsionar e manter processos de desenvolvimento, pois estas frações estão submetidas tanto à presença de restrições de caráter ambiental à quanto a existência de restrições oriundas da unidade do sistema mundial no qual tendem a se igualar as taxas médias de lucros (Aglietta, 1986: 239) ou de restrições que se relacionam às estruturas preexistentes, profundamente relacionadas à organização social do trabalho, à capacitação tecnológica e às tradições culturais.

A forma particular dos sistemas de transformação energética e material, derivados de complexas estruturas, articularem-se frente aos regimes que regulam a troca das mercadorias, às dinâmicas sociais globais, às necessidades crescentes de ter acesso a fontes de matéria e energia e ao imperativo de ter de se livrarem das emissões e rejeitos dos processos de produção para que estes não recaiam sobre as condições de produção ao ponto de comprometê-las, como também pela forma de interagirem com os diversos sistemas existentes nas regiões ou países, acarretam níveis de êxito distintos e diversos nas tentativas de desenvolvimento. Em muitos casos, estas formas particulares de interferências, decorrentes de processos de gestação de sistemas de transformação energética e material, podem desencadear problemas que ampliam os obstáculos para o estabelecimento de um processo de desenvolvimento, justamente porque não se vinculam ao tipo de estruturas que configuram dinâmicas capazes de vencer restrições impostas pelo mercado mundial, pelas especificidades locais, regionais e nacionais e por aquelas de caráter ambiental. E, em oposição ao empenho por acelerar os processos de replicação de dinâmicas que caracterizam aquelas frações altamente industrializadas e modernizadas da sociedade capitalista, bloqueiam-lhes.

Assim, a reprodução da sociedade capitalista cria múltiplos e distintos sistemas de transformação energética e material que moldam e são moldados por estruturas e determinações sociais e naturais e, simultaneamente, produzem possibilidades de desenvolvimento díspares. Ampliando na realidade mundial uma tendência de fracionamento e fragmentação¹⁷, da qual decorre o isolamento forçado de regiões e nações (fragmentos), para algumas daquelas, a sua relevância para reprodução do sistema de valorização do valor está vinculada, fundamentalmente, ao fluxo de matéria e energia delas oriundas.

Conclusão

Pode-se, então, dizer que o estabelecimento de uma conjunção analítica entre os processos de desenvolvimento e o ambiente natural, mesmo considerando a contingência e a complexidade que

¹⁷ Acerca dos processos de fragmentação na sociedade globais, ver, dentre outros, Souza (1996), Nicolás (1996), Santos (1996) e Ianni (1996).

envolvem tais processos, não pode prescindir de neles apreender regularidades, estruturas, tendências e determinações.

Na sociedade capitalista a apreensão destas lógicas sistêmicas, que expressam tendências, estruturas, etc., deve vincular-se à análise da produção da mercadoria, pois ela, mercadoria, é o que há de mais geral no modo de produção capitalista. Neste especial, há que se levar em conta que a mercadoria, ao congrega contraditória e simultaneamente valor de uso e valor de troca, está sujeita tanto a determinações sociais quanto a naturais, pois o valor de uso tem vinculações indissociáveis com as propriedades da matéria e o valor de troca as tem com os processos sociais. Havendo esta múltipla determinação, as dinâmicas sistêmicas, que impõem a uma crescente ampliação do circuito de reprodução do capital, têm rebatimentos não só sociais como também ambientais. Por conseguinte, a não incorporação destes aspectos à teorização sobre a produção social contemporânea produz uma lacuna analítica, pois a crescente produção de mercadorias, condição intrínseca à valorização do valor, implica igualmente a crescente e irrevogável dispersão energética e material.

A lógica da produção capitalista imprime permanente ampliação da produtividade do trabalho, conduz à incorporação de novos espaços aos circuitos mundiais de valorização do capital, tanto pela necessidade crescente e contínua de ter acesso a fontes de matéria e energia, quanto por outras dinâmicas relacionadas à realização do valor, do que, no geral, em termos planetários decorre a aceleração e a intensificação do uso dos recursos energéticos e materiais e da produção de rejeitos. Dinâmica de aceleração que tem sua mola propulsora na esfera econômica do sistema capitalista. Uma esfera cuja ordem de tempo, em permanente aceleração, interfere noutras ordens de tempo, comprometendo, por exemplo, a integridade funcional de ecossistemas e a coerência de estruturas sociais.

A necessidade de transformação crescente de matéria e energia para a valorização do valor envolve, de tal sorte, pelo menos duas dimensões: uma ambiental e outra social. Cada uma delas como uma totalidade lógica é dotada de padrão estruturador e de tempo próprio, que, entretanto, não as cinge entre si, pois conformam uma unidade que envolve a reprodução do capital. A articulação entre estas dimensões assume, em termos concretos, a forma de diversos e múltiplos sistemas de transformação energética e material em valores. Sistemas cuja constituição se efetiva parametrada por estruturas que sintetizam distintos modos de articulação entre competências técnicas, sociais, culturais, políticas e potencialidades advindas da natureza. Destes sistemas decorrem diferenciadas interferências em relação ao ambiente natural e às formações sociais, o que têm implicações diretas sobre o processo de desenvolvimento no presente como também em relação aos limites futuros e mais gerais.

No esforço de apreender as interações estabelecidas entre as dinâmicas sociais e o ambiente natural, a partir dos sistemas de transformação energética e material em mercadorias, utilizar-se de abordagens que possibilitem captar a expressão material e energética destas articulações só faz sentido

se se levar em conta que - da mesma forma que dos fluxos monetários representam a aparência de relações a eles subjacentes – os fluxos energéticos e materiais representam manifestações de superfície de uma vasta complexidade de interações presentes nas articulações entre totalidades lógicas distintas. Sendo, por isso, necessário identificar estruturas, relações e determinações tanto sociais quanto naturais que se configuram como o conteúdo essencial subjacente às formas de aparência manifestas tanto por fluxos monetários, quanto por fluxos energéticos e materiais.

Referências

- ADRIAANSE, A. *et al.* (1997): *Resource Flows: The material basis of industrial economies*. Washington: World Resources Institute. 1997.
- ALIER, M. J. (1995a): *De la economía ecológica al ecologismo popular*. Montevideo, Barcelona: Nordan-Comunidad y Icaria.
- ALIER, M. J. (1995b): Political ecology, distributional conflicts, and economic incommensurability. *New Left Review* 211, 70-88.
- ALIER, M. J./ SCHLÜPMANN, K. (1993): *La ecología e la economía*. México: Fondo de Cultura Económica.
- ALTHUSSER, L. (1980): *Ler O Capital*. Rio de Janeiro: Zahar.
- ALTVATER, E (1995): *O preço da riqueza*. São Paulo: Universidade Paulista.
- ALTVATER, E (1997): Realidades possíveis na sociedade global. *Lua Nova* 40/41, 5-30. São Paulo: CEDEC.
- ALTVATER, E. (1993): Ilhas de sintropia e exportação de entropia: Custos globais do fordismo fossilístico. *Cadernos do NAEA* 11, 3-54. Belém: UFPA/NAEA
- AYRES, R.U./KNEESE, A. V (1969): Production, consumption and externalities. *American Economic Review* 59, 282-297.
- BAUDRILLARD, J (1993): *A sombra da maioria silenciosa*. Rio de Janeiro: José Olympio.
- BAUDRILLARD, J. (1987): *Cultura y simulacro*. Barcelona: Editorial Kairós.
- BRAUDEL, F. (1972): *História e ciências sociais*. Lisboa: Presença.
- BRAUDEL, F. (1986): *A dinâmica do capitalismo*. Lisboa: Teorema.
- BRÜSEKE, F. J (1996): *A Lógica da decadência. Desestruturação sócio-econômica, o problema da anomia e o desenvolvimento sustentável*. Belém: CEJUP.
- BRÜSEKE, F. J. (1993): *A crítica da razão do caos global*. Belém: UFPA/NAEA.
- BUNKER, S. G. (1985): *Underdeveloping the Amazon: Extraction, unequal exchange, and the failure of modern state*. Chicago: University Chicago.
- BUNKER, S. G. (1996): Raw material and the Global economy: Oversights and distortions in industrial ecology. *Society & Natural Resources*, 9: 419-429.
- CEMIG. (1988): *Uso da energia na indústria de ferro-gusa não integrada em Minas Gerais*. Belo Horizonte.
- CMMAD (1991): *Nosso futuro comum*. Rio de Janeiro: FGV.
- COASE, R. H. (1988): The problem of social cost. In: *The firm, the market and the law*. Chicago: University of Chicago Press.
- DALY, H. (1989a): Introducción a la economía en estado estacionario. P.11-43 em DALY, H. E. (ed.): *Economía ecológica y ética: ensayos hacia una economía en estado estacionario*. México: Fondo de Cultura Económica.

- DALY, H. (1989b): La economía en estado estacionario: hacia una economía del equilibrio biofísico y el crecimiento moral. P. 334-367 em DALY, H. E. (ed.): *Economía ecológica y ética: ensayos hacia una economía en estado estacionario*. México: Fondo de cultura Económica.
- EHRlich, P. E./EHRlich, A. H./HOLDREN, J. P. (1989): Disponibilidad, entropía y las leyes de la termodinámica. P. 56-60 em DALY, H. E. (ed.): *Economía, ecología y ética. Ensayos hacia una economía en estado estacionario*. México: Fondo de Cultura Económica.
- FAUCHEX, S. / NOËL, J. F. (1995): *Economia dos recursos Naturais e do Meio Ambiente*. Lisboa: Instituto Piaget.
- FEMIA, A. (1996): *Input-output analysis of material flows: an application to the German economic system for year 1990*. Milano: Università degli Studi di Ancona, Dipartimento di Economia,.
- FISCHER-KOWALSKI, M. (1998): Society's Metabolism. The Intellectual history of Materials Flow Analysis, Part I. *Journal of Industrial Ecology*, 2 (1): 61-78.
- GEORGESGU-ROEGEN, N (1979): Los modelos dinámicos y el crecimiento económico. P. 284-329 em: DAGUM, C. (org.). *Metodología y crítica económica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- GEORGESGU-ROEGEN, N (1989): Selecciones de mitos de la economía y de la energía. P. 73-92 em: DALY, H. E. (org): *Economía, ecología y ética: ensayos hacia una economía en estado estacionario*. México: Fondo de Cultura Económica.
- GEORGESGU-ROEGEN, N. (1971): *The entropy law and the economic process*. Cambridge: Harvard University.
- GEORGESGU-ROEGEN, N. (1989): La ley de la entropía y el problema económico. P. 61-72 em: DALY, H. E. (org): *Economía, ecología y ética: ensayos hacia una economía en estado estacionario*. México: Fondo de Cultura Económica.
- GIDDENS, A. (1991): *As conseqüências da modernidade*. São Paulo: Universidade Estadual Paulista.
- GUIMARÃES, R. P. (1998): Modernidade, Meio ambiente e ética: um novo paradigma de desenvolvimento. em: *Conferência Internacional Amazônia 21: Uma Agenda Para Um Mundo Sustentável, Anais Brasília: UNAMAZ; Secretaria de Coordenação da Amazônia*.
- HABERMAS, J. (1990): *O Discurso filosófico da modernidade*. Lisboa: Don Quixote.
- HAKEN, H. (org.) (1986): *Synergetics: from physics to biology*. Trieste: International Centre for Theoretical Physics.
- HOBSBAWN, E. (1977): *A era das revoluções (1789-1948)*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- KAPP, K. W. (1983): *Social costs, economic development, and environmental disruption*. J. E. Ullmann (ed.). Lanham: University Press of America.
- KURZ, R. (1992): *O colapso da modernização*. São Paulo: Paz e Terra.
- LEACH, M. /BAUEN, A./LUCAS, N. (1996): *A systems approach to materials flow in sustainable cities*. London: Imperial College of Science, Technology and Medicine.
- LEFF, E. (1994): *Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. México: Siglo XXI: Instituto de Investigações Sociais de la Universidad Autónoma de México.
- LÉLÉ, S. M. (1991): Sustainable development: a critical review. *World Development*, 19 (6) 607-621.
- LUHMANN, N. (1992): *A Improbabilidade da comunicação*. Lisboa: Vega Passagens.

- LYOTARD, J. F. (1986): *O pós-moderno*. Rio de Janeiro: José Olympio.
- MAIMON, D. (1993): A economia e a problemática ambiental. P. 45-78 em VIEIRA, P. F., MAIMON, D. (orgs.). *As ciências sociais e a questão ambiental: rumo à interdisciplinaridade*. Belém: APED/ UFPA.
- MANDEL, E. (1980): *Long waves in capitalist development: the marxist interpretation*. Cambridge: Cambridge University.
- MARX, K. (1989): *O Capital: crítica da economia política. Livro 1*. 13 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- MARX, K. (1991): *O Capital: crítica da economia política. Livro 3*. 13 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- MEADOWS, D. H./ MEADOWS, D. L./ RANDERS, J./ BEHRENS, W. W. (1972): *Limites do crescimento - Um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade*. São Paulo: Perspectiva.
- MUSSIL, R. (1989): *O homem sem qualidades*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- O'CONNOR, J. (1988). Capitalism, nature, socialism: a theoretical introduction. *Capitalism, nature, socialism*, 1 (1), 11-38.
- O'CONNOR, M. (ed.) (1994): *Is sustainable capitalism possible? Political economy and the politics of ecology*. New York: Guilforde.
- ODUM, H./ ODUM, E. C. (1981): *Energy basis for man and nature*. New York: Mac Graw Hill.
- PASSET, R. (1994): A co-gestão do desenvolvimento econômico e da biosfera. P.15-30. *Cadernos de desenvolvimento e meio ambiente* 1, 1994.
- PEARCE, D./MARKANDYA, A./BARBIER, E. (1994): *Blueprint for green economy*. London: Earthscan Publications Ltd.
- PIGOU, A. C. (1932): *Economics of welfare*. London: Macmillan.
- POLANYI, K. (1980): *A grande transformação*. As origens de nossa época. Rio de Janeiro: Campos.
- POSTEL, S. L. et al. (1996): Human appropriation of renewable fresh water. *Science*, 271, 785-788.
- PRIGOGINE, I. (1996): *O fim das certezas*. Tempo, caos e as leis da natureza. São Paulo: UNESP.
- PRIGOGINE, I./ STENGERS, I (1990): *Entre o tempo e a eternidade*. Lisboa: Gradiva.
- PRIGOGINE, I./ STENGERS, I. (1984): *A nova aliança. Metamorfose da ciência*. Brasília: UnB.
- SZARGUT, J/ MORRIS, D. R./STEWART, F. R. (1988): *Exergy analysis of thermal, chemical and metallurgical process*. New York: Hemisphere Publishing Corporation.
- SCHMIDT, A. (1976): *El concepto de naturaleza en Marx*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- THOMPSON, E. P. (1987): *A formação da classe operária inglesa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- THOMPSON, E. P. (1981): *A miséria da teoria*. Ou um planetário de erros, uma crítica ao pensamento de Althusser. Rio de Janeiro: Zahar.
- TIBBS, H. B. C. (1992): Industrial ecology: An environmental agenda for industry. *Whole Earth Review*, 4 (Winter): 4-19

VELLINGA, P. et al. (1996): *Industrial Transformation. Towards a research agenda for the human dimensions programme on global change*. Amsterdam: Institute for Environmental Studies,.

VITOUSEK, P. M. (1994): Beyond global warming: ecology and global change. *Ecology*, 75 (7), 1861-1876.

VITOUSEK, P. M. et al. (1986): Human appropriation of the products of photosynthesis. *BioScience*, 36 (6), 373-368.

WALLERSTEIN, I. (1985): *O capitalismo histórico*. São Paulo: Brasiliense.

WERNICK, I. K./ AUSUBEL, J. H. (1995): National materials flows and the Environment. *Annual Review Energy Environment*, 20, 463 - 492.