

NESA: Por que motivo utilizar uma teoria vinda da física para explicar fenômenos socioeconômicos?

ANDREI CECHIN: Georgescu foi crítico ferrenho de autores que tentaram explicar o processo econômico somente em termos energéticos, como Howard Odum e sua teoria do valor energético. Tal teoria significaria a substituição da economia pela termodinâmica. Georgescu, no entanto, rejeitava explicações únicas para o determinante do valor econômico. O valor tem um componente objetivo e um componente subjetivo. O olhar biofísico para o processo econômico ajuda a explicar o componente objetivo do valor econômico em termos de fluxos energéticos e materiais aos quais mais valor é adicionado pelos fatores capital e trabalho. O que caracteriza os recursos naturais transformados pelo processo econômico é a baixa entropia.

A Lei da entropia determina que num sistema isolado não se consegue realizar trabalho de forma ininterrupta, i.e., que não existe o sonhado moto-perpétuo - uma máquina capaz de produzir trabalho ininterruptamente, consumindo a mesma energia e valendo-se dos mesmos materiais. Essa descoberta é consequência da termodinâmica ter se desenvolvido a partir de um problema econômico: a eficiência das máquinas térmicas. A energia dissipada (alta entropia) em forma de calor pela máquina não pode ser utilizada novamente. O surgimento da termodinâmica constituiu uma verdadeira física do valor econômico, uma vez que distingue a energia útil da energia inútil para propósitos humanos.

No caso da teoria da produção estamos falando de um processo cuja dimensão física é importante. Até então as teorias da produção ignoravam o resíduo inevitável de qualquer processo e tratavam todos os fatores como sendo de mesma natureza, e, portanto substituíveis (e ainda o fazem em qualquer manual de economia). No entanto, existem duas categorias de fatores de produção que são definitivamente complementares em qualquer processo produtivo. Os fatores Capital, Terra e Trabalho (fundos) transformam (portanto são complementares) os fluxos energéticos e materiais (de baixa entropia) que entram no processo em produtos e resíduos (de alta de entropia). Ou seja, Georgescu modelou o processo produtivo como um processo metabólico.

Extrapolando para o processo econômico como um todo, este deve ser encarado como um sistema aberto trocando energia e matéria com o ambiente, ou melhor, degradando energia e matéria para manter a própria organização. Como ele é um subsistema, o custo de manter a própria organização é o aumento na entropia do sistema maior no qual está inserido - o ambiente. Daí a importância crucial da lei da entropia para se entender a interação entre economia e ambiente. A lei da entropia assegura que não se pode usar a mesma energia indefinidamente, queimando o mesmo carvão *ad infinitum*. Se isso fosse possível, não haveria escassez de fato nem haveria resíduos do processo produtivo, uma vez que se poderia reciclar 100%. Um país pobre em recursos naturais como o Japão não precisaria importar matérias-primas, e muitas populações não teriam sido forçadas a migrar por causa da exaustão irreversível do solo.

Além da implicação mais direta que as leis da termodinâmica têm para os processos produtivos, há, num nível mais abstrato, implicações epistemológicas mais gerais para a economia. Assim como a Relatividade de Einstein e a Teoria da Evolução de Darwin tiveram implicações em muitas outras disciplinas além da Física e Biologia, uma das implicações epistemológicas da Lei da entropia é o reconhecimento do tempo como algo irreversível. A economia chamada de neoclássica foi construída com base em modelos da Física pré-entropia, por isso não poderia deixar de estudar os fenômenos socioeconômicos como se fossem totalmente reversíveis.

NESA: Como foi a recepção dos economistas às idéias de Georgescu-Roegen?

ANDREI CECHIN: Até os anos 1970 Georgescu conseguiu certo prestígio acadêmico internacional, pois havia contribuído tanto para a teoria da escolha quanto para a teoria da produção. Teve prefácio de Samuelson ao seu livro *Analytical Economics* de 1966 e homenagem da *American Economic Association* em 1972. Depois da publicação do livro *The Entropy Law and the Economic Process* Georgescu se tornou exótico para os economistas, afinal se transformara num crítico da modelagem mecânica em economia, usando argumentos da própria física. O problema é que vários fatores contribuíram para o esquecimento e menosprezo de sua obra.

O fato de Georgescu nunca ter sido exposto à teoria corrente significa que ele formou seu próprio pensamento econômico lendo os clássicos. Mas o fato de ter escolhido não estar geograficamente no centro das discussões onde estava a elite do pensamento econômico da época - Harvard, Stanford, Chicago - implicou na alimentação do próprio pensamento sem ter com quem dialogar. Georgescu era um pensador do tipo renascentista, pois queria entender profundamente todas as ciências num século XX de alta especialização. *The Entropy Law* é uma obra síntese de carreira de um renascentista, praticamente um tratado filosófico das ciências matemática, física e biologia, antes de esmiuçar questões epistemológicas da economia. Por isso, sua obra máxima acabou fugindo da preocupação da maior parte dos economistas, de modo que nem sei se foi lida por muitos. Mas depois desse livro ele também passou a escrever coisas muito mais aplicadas do que suas preocupações originais, passando a dialogar mais com ecólogos e estudiosos de sistemas energéticos e muito menos com economistas, além de provocar os economistas com sarcasmo e ironia.

Talvez a gota d'água tenha sido dizer, em 1973, que a economia não pode nem sonhar em lidar adequadamente com o problema ecológico e que por isso um dia deverá ser englobada pela mais ampla ecologia. Isso custou sua condenação acadêmica, que foi explicitamente assumida, em 1976, na décima edição do livro *Economics* de Samuelson. Em poucas linhas, professores e estudantes de economia foram advertidos de que ele não poderia mais ser aceito porque se embrenhara pela obscura ecologia.

NESA: Qual(is) a(s) principal(is) diferença(s) ou semelhança(s) ou ambas do que Georgescu-Roegen propõe e a teoria das externalidades?

ANDREI CECHIN: Georgescu não tem uma teoria específica equivalente a das externalidades e sua crítica não estava focada em tal teoria. Ele propõe que a economia se reconecte com o mundo biofísico e com a ética. São níveis distintos de discussão. Mas a visão pré-analítica proposta por Georgescu e suas críticas ao tratamento econômico convencional dos problemas ambientais nos leva ao entendimento das diferenças nesse caso. Em uma frase, Georgescu nega que possam existir preços ecologicamente corretos mesmo com a tentativa de internalizar as externalidades, e que um problema de equidade intertemporal possa ser tratado com um arcabouço estático como a teoria das externalidades.

Danos ambientais são definidos pela teoria vigente como externalidades negativas. É o caso da poluição, que, ao ser emitida, gera diferença entre os custos privados e os custos sociais. Essa assimetria faz com que a quantidade efetiva de poluição seja maior que a quantidade socialmente ótima, em que os benefícios líquidos da sociedade são máximos. A teoria propõe que os custos sociais sejam internalizados nos cálculos econômicos dos agentes geradores.

Primeira diferença: “socialmente ótimo” não significa de modo algum “ecologicamente sustentável”. Ou seja, a eficiência alocativa é completamente diferente de sustentabilidade ambiental. Não dá pra pensar em sustentabilidade sem pensar na dimensão temporal. O cerne do problema ecológico é que a utilização dos recursos energéticos e materiais terrestres no processo produtivo e a acumulação dos efeitos prejudiciais da poluição no ambiente faz com que a atividade econômica de uma geração tenha influência na atividade das gerações futuras. Assim, está em jogo a possibilidade de que estas tenham qualidade de vida igual ou maior que a da atual geração. Se é

um problema intertemporal, uma alocação “ótima” no presente não garante de forma alguma que futuras gerações tenham qualidade de vida igual ou maior que a da atual geração.

Segunda diferença: se o estabelecimento de um sistema de preços para as externalidades ambientais é importante, não é possível resumir o problema da insustentabilidade ecológica das atividades econômicas à valoração monetária. Mesmo que se tentasse internalizar as externalidades no cálculo econômico dos agentes privados, há uma série de impedimentos para que a valoração monetária reflita os reais custos dos danos ambientais, entre elas o enorme desconhecimento que os indivíduos têm diante dos fatores ambientais, a limitação dos indivíduos de expressarem seus julgamentos sobre o ambiente em termos de um dispêndio monetário pessoal, e a possibilidade de não ocorrência do desejo de equidade para com as gerações futuras (esse último impedimento - a ditadura do presente sobre o futuro - sendo o mais enfatizado por Georgescu).

A teoria das externalidades é uma teoria microeconômica, portanto não costuma ser aplicada para a economia como um todo. No entanto, se a economia continua a crescer, mesmo que os agentes privados tenham um desincentivo a gerar externalidades negativas (ou um incentivo a ser mais ecoeficiente), a quantidade de externalidades negativas tende a crescer com a economia. Aqui está uma possível aproximação entre tal teoria e a tradição deixada por Georgescu (atenta à questão da escala da economia - ao tamanho desta frente ao ambiente). Nesse sentido, é muito útil a aplicação da idéia de externalidades negativas do crescimento da economia. A partir de certo tamanho da economia, as externalidades negativas são maiores que os benefícios do crescimento econômico. Claro, a aproximação acaba aí, pois nesse caso é fundamental o estabelecimento de restrições quantitativas a entrada de recursos energéticos e materiais no processo e permitir que o mecanismo de preços se adapte em função da restrição, e não apenas mexer nos preços esperando que por um passe de mágica os fluxos de entrada e saída de matéria e energia diminuam o necessário para evitar a ditadura do presente sobre as gerações futuras.

NESA: Quais os mais importantes herdeiros intelectuais de Georgescu-Roegen hoje?

ANDREI CECHIN: É certo que alguns economistas ecológicos foram bastante influenciados por Georgescu. O caso mais notório é de Herman Daly, possivelmente o economista ecológico mais famoso atualmente, ex-aluno de Georgescu, e uma das figuras-chave na fundação da Sociedade Internacional de Economia Ecológica (ISEE). Mas é muito provável que Georgescu não considerasse ninguém como herdeiro intelectual, pois, como se sabe, sua personalidade irascível e extremo rigor fizeram com que não aceitasse nem mesmo Herman Daly como discípulo. Portanto, para poder responder a essa pergunta é necessário que eu diga quais critérios usei para chegar aos principais herdeiros de Georgescu:

Uma primeira categoria de herdeiros não é necessariamente de economistas ecológicos, mas daqueles que enfatizam as implicações epistemológicas mais gerais da Lei da Entropia para a economia. Endossam a crítica que Georgescu faz da redução da Lei da Entropia à Mecânica, ou seja, reconhecem na Lei da Entropia uma lei evolucionária que determina a irreversibilidade do tempo (**Philip Mirowski; Gabriel Lozada**). Dito isto, identificam as raízes do mecanicismo da economia na transposição de metáforas da física pré-entropia, e defendem que processos socioeconômicos são evolucionários, logo não podem ser entendidos em sua complexidade com modelos econômicos reversíveis. (**Philip Mirowski; Eric Beinhocker**).

Pode-se dizer que a segunda categoria de herdeiros é a dos que atendem a uma condição necessária (mas não suficiente):

- Atenção aos limites biofísicos do crescimento da produção e do consumo material e à capacidade de absorção e assimilação dos resíduos pela natureza, aliada ao reconhecimento de que capital natural e capital produzido são complementares e não substituíveis, portanto ceticismo quanto à possibilidade de crescimento por tempo indeterminado. Logo, os herdeiros intelectuais de Georgescu são críticos da idéia de que o próprio crescimento possa ser a solução para os problemas ecológicos, e críticos do discurso de ecoeficiência como tábua de salvação ambiental.

Em adição a essa condição necessária, atendem a uma ou mais das seguintes condições:

- Visão metabólica do processo econômico valendo-se do modelo fundo-fluxo de Georgescu, que permite olhar para fluxos de energia e materiais que entram e que saem da economia em unidades de medida física e em termos absolutos, e não apenas em termos relativos ao PIB (**Martinez-Alier; Mario Giampietro; Kozo Mayumi**)

- Defesa da transição e propostas de políticas econômicas associadas à transição para a condição estacionária (**Herman Daly; Philip Lawn**), ou mesmo para o decrescimento planejado (**Peter Victor; Serge Latouche**).

- Formulação de uma teoria ecológico-econômica do consumo com base no “princípio da subordinação de vontades” de Georgescu, que reconhece a natureza hierárquica dos sistemas sociais e ecológicos nos processos de escolha (**John Gowdy; Kozo Mayumi**).
- Reconhecimento da irreversibilidade das transformações materiais e construção de modelos quantitativos do processo produtivo que levem em conta tal irreversibilidade e as restrições da termodinâmica (**Charles Perrings**).

NESA: Como está avançando sua pesquisa, depois da publicação deste livro?

ANDREI CECHIN: Depois da defesa da dissertação em 2008, surgiu a oportunidade de fazer doutorado na Holanda com bolsa. Mas o assunto era totalmente diferente - estudar cooperativas agrícolas e o acesso dos pequenos produtores aos mercados. Fui para a Universidade de Wageningen onde passei o ano de 2009, e agora estou no Brasil para a parte empírica, que consiste em visitas a cooperativas no interior do Paraná e no norte de Minas. Estou como pesquisador visitante no Departamento de Administração da USP e ligado ao PENSA (Programa de Estudos dos Negócios do Sistema Agroindustrial).