

Sobre ordem, incerteza e caos em economia*

Fernando J. Cardim de Carvalho**

"The inevitable never happens. It is the unexpected always."

Lord Keynes

Sumário: 1. Economia como ciência; 2. A hipótese da auto-organização em economia; 3. Caos; 4. Caos e economia; 5. Conclusões.

1. Economia como ciência

A economia como disciplina, aspiração a projeto científico, nasce ao final do século XVII, tendo como marco a publicação de *A riqueza das nações*, de Smith. A ciência econômica tem como objeto comportamentos humanos relacionados à provisão material de sua sobrevivência, particularmente aqueles que envolvem interações não-acidentais entre indivíduos, com o propósito consciente de obtenção de bens. Essas interações podem assumir formas bastante complexas e até chegar a ocultar sua destinação última, que é prover à sobrevivência da comunidade. Isso significa que nesta definição podemos considerar desde interpretações naturalistas da atividade econômica, como a de Walras, até interpretações radicalmente diversas, em que a sobrevivência da comunidade é mediada por outras regras e motivações. Assim, encontramos em Marx o conceito de produção em geral por trás dos modos específicos de produção; ou o consumo como meta, por trás da economia empresarial de Keynes.

Para que os comportamentos e interações econômicas possam ser estudados cientificamente, é preciso supor que se caracterizem por algum grau de sistematicismo ou regularidade que permita a identificação de correlações ou mesmo de relações causais que possam ser generalizadas em "leis" de operação do sistema. Em outras palavras, a viabilidade da economia como ciência repousa no suposto de que existe uma ordem econômica capaz de gerar regularidades cuja identificação é a meta da atividade científica.

O suposto da ordem é, naturalmente, necessário a qualquer ciência, não apenas a economia. A ordem é um suposto porque não é imediatamente apreensível. Algumas regularidades são observáveis, reforçando a intuição da ordem; mas são, em geral, poluídas por ruído, por características erráticas, pela desordem, enfim. A meta otimista da ciência, qualquer ciência, é a descoberta da ordem por trás da desordem. A economia não é diferente, nesse sentido, de qualquer outra disciplina: descobrir a ordem que se supõe existir por trás da errática

* Trabalho preparado para o Fórum Interdisciplinar sobre Caos, Acaso e Determinismo nas Ciências, Artes e Filosofia, promovido pela UFRJ em 12 e 13 de novembro de 1992. Agradeço a colaboração de Thiago L. Carvalho. Agradeço, ainda, o apoio financeiro do CNPq.

** Da Universidade Federal Fluminense.

sucessão de eventos que se observa empiricamente na economia é a meta do economista enquanto cientista.

Nas ciências naturais, a desordem do universo observável resulta da ocorrência de perturbações ou da imprevisibilidade característica de processos que envolvam interações complexas. Nessas ciências o método de investigação mais promissor consiste no isolamento de processos “em laboratório”, de modo a isolá-los na sua simplicidade, buscando-se uma aproximação do real pela recombinação das partes isoladas.

Em ciências sociais, porém, tal método pode não ser tão promissor.¹ Isto porque a desordem do observável talvez não se deva apenas à ocorrência de perturbações ou à dificuldade de compreensão de interações complexas, mas resulte do fato de a ação humana ser uma ação *com propósito*. Ao contrário das partículas, cujos movimentos específicos são talvez impossíveis de prever porque elas interagem em grande número e a trajetória de cada uma resulta da influência de inúmeras outras, em ciências sociais lida-se com pessoas, cuja ação ou movimento não resulta da interação mecânica com outras pessoas, mas de uma decisão, de um plano *orientado* para fins. O reconhecimento de que a “partícula” básica é dotada de vontade coloca a possibilidade (ainda que não, por si, a necessidade) da ação criativa, da decisão crucial, da causa sem causas, na expressão de Shackle.

A admissão da possibilidade da decisão crucial, criativa, implica admissão da possibilidade de incerteza, em um sentido mais fundamental que o admitido, por exemplo, na mecânica quântica. A incerteza aqui resultaria da liberdade do agente para estabelecer um propósito e perseguir-lo como julgasse adequado.

Não há dúvida de que a aceitação da incerteza neste sentido pode, à primeira vista, ameaçar a viabilidade da economia enquanto ciência. O agente livre para variar sua ação pode refutar a regularidade de relações cuja identificação é o objeto da ciência. O risco do niilismo apavora e afasta a muitos e os leva, como se verá na seção seguinte, a assumir a desordem como não mais que um ruído que polui superficialmente a ordem econômica. Para outros, porém, essa solução parece simplista e artificial. Em certo sentido, a evolução da teoria econômica desde os tempos de Smith pode ser vista como resultante da tensão permanente entre ordem e incerteza, ou, mais profundamente, entre ordem e liberdade, vistas, o mais das vezes, como antitéticas, em contradição insolúvel, senão pela eliminação de um dos pólos.

Não é surpreendente que a ênfase mais freqüente nessa evolução tenha recaído sobre a ordem. Pólo mais frágil da contradição, porque menos auto-evidente, a ordem acabou sendo concebida pela ciência econômica de modo peculiar, como um estado limite a que se supõe *convergir* o caos cotidiano. A ordem é, assim, o *atrator* das trajetórias possíveis para uma economia, porque, por suposto, apenas a ordem é sustentável. A sustentabilidade é definida como um atributo de uma situação de *coordenação perfeita* entre os agentes, isto é, aquela configuração particular em que todos os planos dos indivíduos são compatíveis entre si e com o contexto material. Com isso, a ciência econômica tornou-se, em suas escolas dominantes, determinista: todo movimento converge para a ordem, para o equilíbrio. Conhecer os caminhos é em grande parte desnecessário, pois todas as trajetórias convergem para o mesmo atrator. Mas, qual o papel da liberdade, da vontade, neste quadro?

Note-se, antes de mais nada, que esse modo de pensar o movimento da economia não é característico apenas das construções teóricas mais abertamente estáticas, para as quais apenas a norma, o equilíbrio, se constitui praticamente em objeto de estudo. Nem mesmo autores

¹ Talvez estas idéias não se apliquem mais nem mesmo às ciências naturais. Ver Prigogine & Stengers (1984).

como Schumpeter, com sua ambiciosa teoria da história econômica que privilegia a capacidade de introdução de inovações característica do capitalismo moderno, alterando com frequência a estrutura do sistema econômico, conseguem escapar do raciocínio em termos da norma e de seus aspectos teleológicos.

No entanto, a importância dada ao estudo da norma e o suposto de que esta sirva para definir uma teleologia econômica desagradam a amplos segmentos da comunidade de economistas, especialmente aqueles que se servem, ou querem se servir, da teoria econômica para derivar princípios e instrumentos de intervenção na economia, ao invés de se limitarem ao papel de observadores externos que lhes reserva a visão que separa a atividade científica positiva da intervenção política.

Períodos de turbulência prolongada, como este que vivemos, estimulam a investigação da robustez intrínseca da ordem econômica, das fontes de incertezas e inconsistências entre as demandas dos agentes e de sua capacidade de convergirem para estados sustentáveis. Buscam-se, em analogias com outras ciências, sociais e naturais, pistas para uma solução pelo menos temporariamente aceitável para o problema. A chamada teoria do caos tem oferecido a alguns novas pistas. Em tempos recentes também se buscou apoio na mecânica quântica, na termodinâmica, na biologia e em outros campos. Até onde se pode ir com essas analogias? São as mesmas as noções de ordem da natureza e da ordem social?

2. A hipótese da auto-organização em economia

A economia, enquanto objeto de reflexão, nasce com a hipótese da auto-organização e da relativa autonomia de um subsistema de relações sociais de natureza econômica. A economia política clássica postula a capacidade de os agentes econômicos identificarem objetivos de natureza econômica, distintos de objetivos políticos, morais, religiosos etc. e de formularem programas de ação coerentes com esses objetivos. Assumia-se ainda que a interação dos agentes econômicos era capaz, por si mesma, de promover a compatibilização entre aqueles programas de ação, de modo a permitir que os agentes alcançassem seus objetivos, dadas as limitações impostas pelo contexto constituído pelo mundo material e pelos planos dos parceiros sociais. Essas ousadas hipóteses — compartilhadas por Smith, em sua célebre imagem da mão invisível, por Ricardo e, explicitamente, por Marx, para quem o sistema econômico se organizava, paradoxalmente, através da anarquia da decisão fragmentada — se contrapunham direta e frontalmente à visão mercantilista para a qual a ação organizativa e diretiva do Estado era condição de coerência.

Essa mudança de ótica certamente é parte da mudança cultural mais ampla, apontada por Bobbio, que teve na política e na cultura jurídica efeitos semelhantes, buscando também nessas áreas abrir novas perspectivas ao processo de organização social a partir de forças mais ou menos espontâneas da própria sociedade, em contraste com o comando centralizado do Estado.

A capacidade de auto-organização, porém, como bem frisa Bobbio, é praticamente um axioma, e portanto não se apóia em argumentos logicamente irrefutáveis, mas na intuição de que, na ausência de fatores intrínsecos de coesão, seria improvável a própria reprodução continuada de um sistema baseado em um poder central relativamente pequeno em face de uma grande autonomia dos agentes individuais. Em outras palavras, é a própria sobrevivência, e por que não dizer, nestes tempos de colapso do socialismo real, a superior eficiência do

capitalismo, um sistema baseado na fragmentação do processo de tomada de decisões econômicas, que sustenta o axioma da auto-organização.

O dilema central que assola os modos de ver a auto-organização se define pela oposição entre a ordem, que se manifesta coletivamente, e a tendência à desintegração, cuja possibilidade, pelo menos, estaria implícita na fragmentação do processo de decisões. O dilema da economia, assim, reproduz o mesmo debate entre Locke e Hobbes sobre a natureza do Estado civil. A economia acabou herdando o modo de ver de Locke, ou seja, que a ação livre dos indivíduos pode levar a padrões consistentes e sustentáveis de interação, em contraste com o modo de ver de Hobbes, para quem o choque de interesses pessoais levaria à desintegração social, que só poderia ser evitada pela existência de um poder disciplinador, superior aos indivíduos.

Em grande medida, o problema gira em torno do agente individual. É relativamente simples postular-se macrorrequisitos de organização. Um observador externo pode identificar as potencialidades que o mundo material oferece à sociedade e a partir daí desenhar a ordem coletiva que garantiria que estas potencialidades seriam exploradas. A verdadeira dificuldade está em saber se os agentes individuais² agirão de forma compatível com essa potencialidade. Pode-se ver a história do pensamento econômico como a sucessão de respostas a essa questão; tais respostas, em sua imensa maioria, baseiam-se na auto-organização como axioma, enquanto apenas uma pequena minoria se preocupa em examinar o próprio axioma.

É importante ter-se em mente que a autonomia da decisão individual é, empiricamente, auto-evidente nas modernas sociedades capitalistas. É possível tecer hipóteses sobre mecanismos ocultos pelos quais os agentes individuais seriam manipulados pela *história*, por divindades diversas, ou por qualquer outro *ser*, mas a própria necessidade que alguns sentem de apelar a tais hipóteses se deve à evidência da liberdade de decisão individual em economias capitalistas. A ordem é muito menos auto-evidente que a liberdade individual e, por essa razão mesma, tornou-se um problema teórico muito importante: como a ordem resultava de uma evidência indireta, a repetitividade de alguns padrões básicos de comportamento econômico, era preciso mostrá-la compatível com a liberdade individual, esta sim auto-evidente.

A solução dada pela economia política clássica privilegiou a noção de papéis sociais para neutralizar o potencial desintegrador do reconhecimento da liberdade do indivíduo. O agente econômico é caracterizado por seu papel: trabalhadores geram um produto que excede suas próprias necessidades de sobrevivência; capitalistas acumulam e reinvestem esse excedente no próprio processo produtivo; senhores da terra, sobreviventes de um sistema social anterior, não têm qualquer papel construtivo, limitando-se a consumir parte do excedente improdutivamente. A ordem coletiva resulta da complementaridade desses papéis. Não se perguntam os economistas políticos clássicos se os indivíduos participantes dessas classes desejam ou não exercer seus papéis. Se alguns poucos não os exercem, a norma não será abalada. Se muitos não os exercem, não será um sistema capitalista. Não existe o tema da escolha individual. A economia política clássica resolve o dilema da ordem eliminando qualquer preocupação microeconômica.

A interação entre agentes coletivos, definidos por sua função, ocorre através de formas sistemáticas de comportamento macroeconômico, *leis de movimento* das economias capitalistas. Essas leis explicitam o caráter determinista da concepção clássica de economia. Culmi-

² O termo "indivíduos", aqui, não se refere necessariamente a pessoas, mas a unidades de decisão, dotadas de uma função-objetivo qualquer. Podemos nos referir a instituições, como firmas, por exemplo, ou a unidades pluriindividuais, como famílias. Em qualquer caso, subsiste a fragmentação do processo decisório, crucial para esta discussão.

nando em Marx, que oferece um verdadeiro catálogo de leis de movimento, a tendência a identificar caminhos inelutáveis de evolução vem dos primórdios da economia política clássica. O que em autores como Ricardo, por exemplo, serve mais como argumento para a polêmica política, em Marx é acoplado a uma visão determinista da história para impor uma abordagem teleológica da evolução de economias capitalistas.

A revolução neoclássica — termo *omnibus* para várias correntes, surgidas mais ou menos contemporaneamente, da crítica à economia política clássica — nasce do enfático reconhecimento da escolha como objeto, introduzindo-se necessariamente a liberdade do indivíduo no quadro. Voltada para o reconhecimento da liberdade individual,³ a reação anticlássica viu-se novamente a braços com o dilema ordem *versus* liberdade. Cada uma das três principais correntes ofereceu uma solução particular.

A escola de Lausanne, com Walras à frente, recupera a noção de ordem pelo estreitamento da definição de relação econômica e pela imposição de uma série de drásticas simplificações na descrição do agente econômico e seu contexto. Para Walras, atividade econômica se resume a troca, e o problema da teoria econômica é desvendar as relações quantitativas envolvidas no processo de troca, a teoria dos preços. A teoria da produção é a teoria dos preços dos fatores. A teoria da acumulação é a teoria da “precificação” da poupança. O agente econômico tem liberdade de escolha, mas é isento das dificuldades da escolha. Chega-se a este resultado a partir de três proposições: o suposto da racionalidade do agente, entendida como a inclinação a maximizar prazeres e minimizar esforços; o suposto de que as preferências são ordenáveis de modo a exibir prioridades; plena informação, de partida ou por aprendizado, que permite ao agente racional e com preferências bem definidas reconhecer no mundo real a escolha que lhe convém. Assim, o agente é apenas um computador de vantagens e desvantagens que se lhe apresentam de forma inequívoca, dispensando interpretações e, portanto, incertezas. Na verdade, o agente é tutelado por um *ser* indefinido, metáfora para o próprio mercado, que sucessores de Walras chamaram de leiloeiro, e cuja função é expurgar o ruído das informações que o ambiente dá ao indivíduo. Nessas condições, podemos dizer que Walras admite na análise as preferências dos indivíduos, mas não lhes dá realmente o papel de escolha.

No outro extremo temos os austríacos, que acentuam a ruptura que o reconhecimento da escolha individual pode representar contra a idéia de ordem e contra visões deterministas. A visão austríaca é radical: o indivíduo pode ser assumido como racional, capaz de fazer escolhas e buscar ativamente seus objetivos. A norma social, porém, é conceito frágil. O indivíduo é inteligível. A evolução social, porém, está em aberto.

O neoclassicismo inglês, através de Marshall, ofereceu a solução pragmática. O homem econômico concebido por Marshall tem uma personalidade mais complexa que o de Walras, vive em um mundo que não lhe revela de pronto suas características e não tem quem o conduza à melhor escolha consistente com as escolhas dos outros. Erros e incertezas são assim possíveis. No entanto, se os erros não forem excessivos e o contexto se mantiver fundamentalmente estável pelo tempo necessário, o agente poderá mover-se em direção à norma.⁴ A tradição marshalliana recupera, assim, o objetivo de descrever trajetórias, baseando-se novamente na teleologia da norma, do equilíbrio, para desvendar a direção em que a trajetória se estabelece. A dificuldade maior dessa tradição, porém, é sua limitação à descrição de

³ Este ponto é explicitamente apontado por Marshall: “It is deliberateness, and not selfishness, that is characteristic of the modern age” (Marshall, 1924, p. 5).

⁴ Para uma discussão sobre o significado do aprendizado em Marshall, e seus limites, ver Carvalho, 1992, cap. 2.

trajetórias individuais, a incapacidade de perceber interações mais amplas com um contexto cambiante. Na verdade, o contexto em que opera o agente marshalliano não se constitui apenas de elementos materiais, que possam ser considerados como dados, mas também de planos e ações de outros agentes. Em seu modelo de equilíbrio parcial, Marshall desconsidera os efeitos que uma ação tem sobre a ação de outros e os efeitos de realimentação destes sobre o primeiro agente, o que reduz o alcance analítico de sua abordagem. Em contraste, Walras reconhece a complexidade da interação, mas a resolve introduzindo um Moisés super-humano, capaz de conduzir a todos através do mar Vermelho, cabendo aos agentes, na verdade, apenas segui-lo.

As limitações dessas abordagens são apontadas por muitos críticos. A inteligibilidade dos processos é geralmente obtida pela neutralização do indivíduo. A concentração na norma acabou por incapacitar os praticantes dessas tradições para a compreensão de processos que não sejam resultantes da atração da própria norma. É o ponto de chegada que determina os caminhos a serem estudados. Que os agentes possam escolher, por qualquer razão, trilhar caminhos alternativos, é simplesmente inconcebível.

Mesmo o mais convicto praticante dessas tradições, clássica e neoclássica, ousaria afirmar que o movimento real de uma economia capitalista específica possa ser explicado apenas pelo processo de convergência a uma norma. Poucos, porém, compartilhariam o niilismo com que a questão é resolvida pelos austríacos, que renunciam à inteligibilidade da ordem social. As economias seguem por caminhos pelo menos aparentemente erráticos, atingem situações imprevisíveis, persistem em estados que todos considerariam insustentáveis, descobrem trajetórias surpreendentes. Há flutuações, crises, conjunturas explosivas, mudanças de rota, transições de apogeu a declínio etc. Será possível entender-se tais movimentos pela atração exercida pela norma, pelo equilíbrio?

Nos anos 20, Keynes já ironizava os que respondiam positivamente à última questão, aqueles para quem, quaisquer que fossem as dificuldades presentes, cada momento seria sempre parte de uma trajetória para o equilíbrio, de tal modo que, no longo prazo, tudo sempre se resolveria da forma necessária. Em citação já muito famosa, dizia Keynes:

“No longo prazo estaremos todos mortos. Os economistas se dão uma tarefa fácil demais e inútil demais se, em um período tempestuoso, eles se contentam em dizer que quando a tempestade tiver passado, o oceano se tornará calmo novamente.” (Keynes, 1923, p. 100.)

Essa insatisfação com a limitação da teoria econômica acabou responsável por um cisma entre economistas teóricos e aplicados, que se torna sempre mais visível à medida que os métodos e instrumentos se aperfeiçoam em cada grupo. O problema que separa os economistas aplicados dos teóricos é, naturalmente, a incapacidade de os últimos, na visão dos primeiros, explicarem trajetórias efetivas, marcadas por instabilidades de toda ordem, postulando que, de alguma forma, tais instabilidades, desvios e imperfeições preservam a ordem fundamental do sistema, descrita por sua norma. Os economistas aplicados vêem os teóricos como proponentes de uma metafísica econômica. Os teóricos, por sua vez, desconfiam que os economistas aplicados são incapazes de atingir o padrão de rigor lógico necessário ao trabalho teórico.

3. Caos

O dilema entre ordem e desordem não é exclusivo da economia ou das ciências sociais. O reconhecimento da desordem parece ser exatamente a marca da ciência natural no século XX. Para alguns cientistas sociais, não é apenas reconfortante reencontrar o dilema na física,

na biologia etc. Alimenta-se, com frequência, a esperança de que as respostas válidas para as ciências naturais possam ser também válidas, por analogia, para as ciências sociais.

Em assuntos dessa natureza não cabem julgamentos taxativos. Há muito mais segurança nas dúvidas que nas certezas. No entanto, se por um lado parece arrogante a proposição de que a vida social se defina por leis próprias, diversas em essência daquelas que se aplicam ao resto do universo, separando o homem da natureza, é impossível ignorar-se a peculiaridade da *consciência* e da *vontade* como forças próprias de influência sobre comportamentos sociais. Características aparentes comuns ao comportamento de sociedades e de grupos de partículas não nos podem fazer esquecer que seres humanos têm *escolha*, partículas não.⁵

De qualquer modo, a aleatoriedade encontrada em fenômenos físicos não tem sido incompatível com a idéia de que estes fenômenos são intrinsecamente estruturados. Resiste claramente à hipótese de que a aleatoriedade possa ainda ser mais epistemológica, produto de limitações talvez inelutáveis da pesquisa, que ontológica.

A resposta tradicional a essa questão estabelecia que a aleatoriedade dos processos sociais resultava basicamente da sujeição de processos sociais determinísticos e choques, estes sim aleatórios ou assistemáticos, como atos de Deus, atos de política (econômica) etc. Para outros, uma resposta mais sofisticada, e de certa forma mais reconfortante, a este dilema pode ser encontrada na teoria do caos. Esta teoria admite a convivência entre a ordem e a desordem ou, talvez melhor, reconhece uma lógica, uma coerência, uma estrutura mesmo por trás da desordem aparente de certos processos. Na verdade, a teoria do caos mostra que o caos é, essencialmente, a aparência de processos complexos, porém estruturados. Nas palavras de Kelsey:

"[The theory of chaos] deals with systems of equations that are able to produce motions so complex that they appear completely random." (Kelsey, 1988, p. 1.)

Baumol e Benhabib confirmam essa característica essencial:

"In essence, chaos theory shows that a simple relationship that is deterministic but *nonlinear*, such as a first order nonlinear difference equation, can yield an extremely complex time path. ... it warns us that apparently random behavior may not be random at all." (Baumol & Benhabib, 1989, p. 79, 80. Grifo do original.)

A teoria do caos, portanto, reforça o campo da ordem *versus* a desordem, ao mostrar que, na verdade, parte do que foi concedido no passado a esta última resultou mais da ignorância dos observadores que da natureza dos próprios processos. A teoria do caos mostra as dificuldades de estabelecer previsões teóricas mesmo em processos ordenados, não porque o espaço de ordenação seja limitado, mas porque é complexo.

A força com que a teoria do caos penetra na mentalidade dos cientistas, habituados a conceber a ordem, repousa na suposição implícita de que há uma *estrutura* por trás da desordem que se observa na natureza e na sociedade. Essa estrutura se revela no fato de que, para dadas condições de partida, os resultados obtidos são *caóticos*, porque imprevisíveis, mas não são *arbitrários*. Isso torna o caos inteligível e, eventualmente, controlável. Reco-

⁵ É interessante notar que alguns cientistas sociais são atraídos por idéias das ciências naturais, como o princípio da incerteza de Heisenberg, a entropia, e ultimamente, o caos; contudo, em certo sentido parece ocorrer nas próprias ciências naturais movimento idêntico em direção oposta. Alguns enigmas encontrados em mecânica quântica, em que partículas separadas se comportam de forma coordenada, têm levado físicos a empregarem termos como "comunicação", e expressões como "conhecimento da ação alheia" (de outra partícula) etc. Enquanto cientistas sociais "naturalizam" a sociedade, os físicos parece que antropomorfizam a natureza. Uma exposição acessível desses dilemas da mecânica quântica, isenta dos apelos ao misticismo presentes na literatura de vulgarização, pode ser encontrada em Horgan (1992).

nhecer o caos não implica abrir mão da inteligibilidade do sistema. Tradicionalmente, os cientistas, inclusive os sociais, equacionavam conhecimento com identificação da ordem subjacente e previsão de sua trajetória. A teoria do caos parece sacrificar esta última em favor do reforço da primeira.

4. Caos e economia

A matemática do caos parece abrir um campo promissor para a expressão da incerteza que afeta os comportamentos econômicos. Oferece, sem dúvida, uma linguagem capaz de descrever processos econômicos muito mais poderosamente que a linguagem usual, desenvolvida para a expressão de formas muito limitadas de movimentos supostos convergentes a equilíbrios concebidos de modo simplista.

Enquanto linguagem, porém, por maiores que sejam suas possibilidades de expressão, a teoria do caos não tem como responder às questões mais fundamentais da economia, em particular a que tomamos como ponto de partida: a oposição entre ordem, ou, caso se queira termo mais amplo, estrutura, e liberdade, geradora de incertezas.

A matemática do caos nos permite descrever as possibilidades de um dado processo, representado por uma dada equação ou sistema de equações. Ela nos ensina, em contraste com os modelos lineares, a diversidade de resultados que podem ser obtidos mesmo em modelos aparentemente muito simples. É preciso, porém, evitar a confusão entre a matemática do caos enquanto linguagem e o caos enquanto *explicação* da incerteza: o caos é, na verdade, uma forma de identificar *continuidades* ocultas, não-aparentes, dos processos estudados, enquanto a incerteza genuína se refere a *rupturas* desses processos. Em outras palavras, é preciso atentar para a fragilidade dos parâmetros que descrevem comportamentos sociais, em contraste com a estabilidade sensivelmente maior de parâmetros em modelos aplicáveis às ciências naturais. A razão desse contraste está no papel exercido pela *vontade* dos seres humanos, pois os comportamentos humanos são orientados em relação a um *propósito*, cuja fixação é livre em relação ao meio circundante.

A ação não é compulsória. Resulta de uma avaliação da não-desejabilidade do resultado e da oportunidade percebida de que este resultado seja alcançado. Nas expressivas palavras de Keynes:

"I ... want to emphasize strongly the point about economics being a moral science. ... it deals with introspection and with values. ... it deals with motives, expectations, psychological uncertainties. One has to be constantly on guard against treating the material as constant and homogeneous. It is as though the fall of the apple to the ground depended on the apple's motives, on whether it is worth while falling to the ground, on whether the ground wanted the apple to fall, and on mistaken calculations on the part of the apple as to how far it was from the center of the earth." (Keynes, 1923, p. 287.)

Sistemas sociais jamais são *fechados*, de modo a se poder determinar um estado de *steady-state* a partir da limitação dos seus elementos. A abertura inevitável desses sistemas está no reconhecimento de que sua dinâmica depende de uma variável livre e volátil, que é a decisão individual. Vimos que Walras tentou eliminar essa fonte interna de perturbação, eliminando o poder de iniciativa do indivíduo, que passou a ser *conduzido* pelo leiloeiro. Mas se aceitarmos que cabe aos agentes a responsabilidade por suas escolhas, temos que reconhecer que os comportamentos observados resultam não só de um processo de definição de preferências, mas também de um processo de interação com o contexto (ai incluídos os outros

agentes da economia) que envolve a emissão de informação, sua recepção e interpretação e transformação em planos. O grau de abertura à diversidade que uma corrente qualquer da economia reconhecer no processo histórico dependerá, em grande medida, de como este processo de decisão é concebido.⁶

Naturalmente, a imaginação opera com maior grau de liberdade que a ação resultante. Esta é orientada pela vontade do agente, mas é limitada pelo contexto material, pelas estratégias de outros e pelas regras que os próprios agentes desenvolvem para regular suas formas de interação. A história tem uma trajetória incerta, porque depende tanto de objetivos cambiantes como das formas de interação entre os agentes que, longe de serem concebíveis de modo mecânico, têm que ser compreendidas a partir da riqueza de possibilidades que o intercâmbio entre seres humanos permite. Por essa razão, podemos conceber processos econômicos que tenham características caóticas, mas isso representa apenas uma parte do tema da ciência econômica. Ainda que fosse possível descrever os processos por funções lineares, a instabilidade dos parâmetros de atuação dos agentes econômicos geraria incertezas fundamentais. Por essa razão, a teoria do caos, por si, não é a resposta que procuramos para o dilema entre estrutura e liberdade. Parâmetros válidos para sistemas que retratem interações sociais têm vida mais curta que aqueles válidos para as ciências naturais. Regras podem mudar pela vontade articulada dos agentes. Há nesses sistemas uma instabilidade *interna* a ser considerada. Mudanças de trajetórias, nesse sentido, podem se dever tanto a *bifurcações* na evolução de um dado sistema, quanto ao redesenho do próprio sistema, porque os agentes assim o julgaram adequado. Do mesmo modo, perturbações do sistema podem ter efeitos diversos não só por causa de não-linearidades, mas também pela mudança nos padrões de interpretação da informação recebida pelos agentes. A complexidade da interação dos agentes com seu contexto é fator específico de instabilidade.

Significa isso tudo, então, que retornamos à contradição inicial, sem qualquer progresso possível? A consideração da incerteza nos condenaria à visão austríaca, como a da ordem pareceria nos condenar à escolha entre Walras e Ricardo? Não necessariamente, embora a alternativa possível possa apenas ser apontada aqui. A visão keynesiana sugere uma saída para esse dilema, saída esta que parte da liberdade para chegar à estrutura. Por essa abordagem, a ordem não é uma característica *natural* da economia, mas uma característica adquirida. A estrutura resulta da ordenação *deliberada* das relações econômicas que tendem a excluir comportamentos socialmente desintegradores. A comunidade cria regras, instituições, penalidades e incentivos que limitam o campo das possibilidades, aumentam a previsibilidade e a possibilidade de planejamento e ordenação da atividade individual. A ordem é produto da liberdade individual e, por isso, pode ser mudada quando superada. Não há aqui qualquer sugestão de que esse processo de mudança se dê de forma regular, no momento adequado etc. Na verdade, apenas se enfatiza a não-naturalidade da ordem. A teoria de sua determinação e de sua mudança está ainda por ser construída.

⁶ Este é o espaço de consideração da subjetividade, da individualidade inevitável que afeta as formas de apreensão da informação, seja no seu processamento, seja na transformação em cenário para a ação futura. Como sugerido por Penrose em relação ao empresário: "It is not the environment 'as such', but rather the environment as the entrepreneur sees it, that is relevant for his actions" (Penrose, 1980, p. 215). Nessas condições, sai de cena o informador supremo de Walras e com ele o autômato que passava por agente econômico. A decisão se torna um *início*, no dizer de Shackle: "No knowledge of antecedents, however complete and exact, would make possible a foreknowledge of that aspect or character" (Shackle, 1979, p. 48). Esta é a ruptura genuína, raiz da incerteza considerada em processos sociais: "The nature of *beginning* ensures in a complex mode the inviolable blankness of time-to-come in matters where humans are involved" (id., p. 51). Para idéias muito próximas a estas ver Sartre (1965). Para uma discussão destes problemas na abordagem de Keynes, ver Carvalho (1988).

5. Conclusões

Muitos aspectos importantes dessa discussão não puderam ser abordados, ou não puderam ser discutidos adequadamente. A questão da incerteza e dos graus de liberdade existentes no subsistema de relações econômicas é antiga e não pode ser resolvida apelando-se "aos fatos".

Seja como for, o tradicional confinamento da reflexão econômica à discussão de situações de equilíbrio, à norma, e da discussão de trajetórias àquelas que são atraídas pelo equilíbrio tem-se mostrado cada vez mais estreito para um grande número de economistas e de outros cientistas sociais que buscam na economia o apoio necessário ao trabalho em seus próprios campos. O problema crucial continua a ser o mesmo dos primórdios da teoria econômica: a difícil conciliação entre a ordem macrossocial e a liberdade individual. Para algumas correntes, a solução encontrada foi a supressão do indivíduo; para outras, sua neutralização. Abordagens radicalmente opostas eliminaram a própria ordem.

Qualquer solução satisfatória tem de ser capaz de combinar o reconhecimento da existência de estruturas e regras razoavelmente estáveis com a liberdade de escolha que o agente econômico tem até com relação àquelas estruturas e regras. A matemática do caos, do mesmo modo que postulados e princípios desenvolvidos por outras ciências, como o princípio da incerteza de Heisenberg, pode oferecer uma linguagem pontencialmente adequada a tais problemas; não pode, porém, resolvê-los.

Referências bibliográficas

Baumol, W. & Benhabib, J. Chaos: significance, mechanism and economic applications. *Journal of Economic Perspectives*, 3 (1), Winter 1989.

Carvalho, F. J. C. Keynes on probability, uncertainty and decision-making. *Journal of Post Keynesian Economics*, Fall 1988.

———. *Mr Keynes and the post Keynesians*. Cheltenham, Edward Elgar, 1992.

Horgan, John. Quantum philosophy. *Scientific American*, July 1992.

Kelsey, David. The economics of chaos or the chaos of economics. *Oxford Economic Papers*, 1988.

Keynes, John Maynard. *La réforme monétaire*. Paris, Le Sagittaire, 1923.

———. *The general theory and after: defence and development*. London, MacMillan, 1973.

Marshall, Alfred. *Principles of economics*. London, MacMillan, 1924.

Prigogine, I. & Stengers, I. *Order out of chaos*. New York, Bantam Books, 1984.

Sartre, Jean-Paul. *Essays in existentialism*. Secaucus, Citadel Press, 1965.

Shackle, George L. S. *Imagination and the nature of choice*. Edinburgh, Edinburgh University Press, 1979.