

## **Irreversibilidade, incerteza e Teoria Econômica**

Reflexões a respeito do indeterminismo metodológico e de suas aplicações na Ciência Econômica.

**Alain Herscovici**

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho consiste em aplicar o princípio do indeterminismo metodológico na Ciência Econômica. Isto implica definir dois tipos de universo econômico: um que se caracteriza pela ergodicidade e pela reversibilidade do tempo e dos processos econômicos, e o outro pelas características contrárias. Uma primeira parte tratará da construção do objeto de estudo e da natureza da análise relativa a cada um desses universos. Em função desta dicotomia, uma segunda parte estudará suas implicações no que diz respeito à natureza das probabilidades e dos processos que guiam as decisões dos agentes.

**Palavras-chaves:** ergodicidade – irreversibilidade- indeterminismo metodológico.

**Classificação JEL Classification:** B41 Economic Methodology

### **Irreversibility, uncertainty and Economic Theory.**

Reflections upon methodological indeterminism and its applications in Economics

#### **Abstract**

The objective of this paper is to apply the methodological principle of indeterminism to the Economic Science. This implies the definition of two kinds of economic universes: one characterized by ergodicity and by the reversibility of time and economic processes, and the other by the opposite properties. The first part will deal with the construction of the subject of study and the nature of the proper analysis to these two universes. Taking such dicotomy into account, the second part will examine its implications as regards the nature of probabilities and the guiding processes of the agent's decisions.

**Key-words:** ergodicity – irreversibility – methodological indeterminism

**JEL Classification:** B41 Economic Methodology

O objetivo deste trabalho consiste em aplicar, na Ciência Econômica, os princípios ligados ao indeterminismo metodológico<sup>1</sup>; este nasce, no século XIX, com os trabalhos pioneiros de Henri Poincaré. É interessante observar que essas problemáticas provêm, em parte, das ciências ditas exatas, a matemática e a física, e não das ciências sociais. *Á medida que existe um movimento de unificação metodológica das Ciências, hoje, este movimento se opera em função da historicização do conjunto das Ciências, e não mais em função do reducionismo mecanicista.*

A importação, na Economia, do instrumental metodológico e epistemológico provendo das outras Ciências, é um procedimento que sempre foi amplamente utilizado: os primeiros economistas e filósofos utilitaristas definiram o próprio objeto da Ciência Econômica como o cálculo “das dores e dos prazeres”, ou seja, como o estudo da racionalidade econômica<sup>2</sup>. A partir do instrumental da física clássica, Walras quis construir um modelo de Equilíbrio Geral<sup>3</sup>. Não obstante, nas Ciências ditas Exatas, um outro paradigma está surgindo, aquele ligado ao indeterminismo metodológico. *A importação deste novo paradigma implica uma redefinição radical das problemáticas julgadas relevantes para a Ciência Econômica assim como uma própria redefinição/reconstrução de seu objeto de estudo: é no âmbito de tal perspectiva que quero elaborar este trabalho. A importação assim realizada deve respeitar as especificidades do objeto de estudo da Economia: é só neste preço que a Ciência Econômica poderá “fazer suas próprias sínteses incorporando as contribuições das outras disciplinas na sua própria abordagem (...)”<sup>4</sup>.*

A irreversibilidade se define em função da natureza do tempo e das implicações das decisões dos agentes econômicos: conforme mostrarei neste trabalho, este critério permite determinar a dicotomia entre o *mainstream* e as diferentes formas de heterodoxia. Não obstante, em função da heterogeneidade das diferentes análises da primeira corrente, prefiro assimilar o *mainstream* aos trabalhos que se relacionam diretamente com o Equilíbrio Geral e a eficiência dos mercados: neste artigo, tratarei, principalmente, das diferentes vertentes do equilíbrio geral e da teoria das expectativas racionais.

<sup>1</sup> A expressão é de Alessandro Vercelli, em Para uma macroeconomia não reducionista: uma perspectiva de longo prazo, in *Economia e Sociedade*, IE/UNICAMP, Campinas (3), dezembro de 1994.

<sup>2</sup> Jevons, W.S., *Theory of Political Economy*, 2 ed., Baltimore, Penguin, 1970, p. 55.

<sup>3</sup> Alessandro Vercelli, Para uma macroeconomia não reducionista: uma perspectiva de longo prazo, op. cit., p. 7.

Numa primeira parte, analisarei a construção de dois universos distintos e incompatíveis: aquele ligado à ergodicidade e à reversibilidade do tempo e dos processos, e aquele que apresenta as características contrárias. Numa segunda parte, estudarei como, em cada um desses universos, é possível elaborar diferentes modalidades de conhecimento do futuro, e como, na base deste conhecimento, os agentes tomam suas decisões.

## **I) Irreversibilidade, Tempo Econômico e equilíbrio: algumas considerações epistemológicas**

### *1) Tempo, historicidade e natureza das leis científicas*

#### **1.1 A universalidade das leis científicas**

Hoje, no conjunto das Ciências, sejam elas exatas ou sociais, o determinismo laplaciano está sendo questionado. As duas leis da termodinâmica, o estudo dos sistemas complexos, os conceitos de entropia e de estruturas dissipativas ressaltam os limites do determinismo e fornecem elementos para construir um paradigma alternativo.

A universalidade das leis científicas está intrinsecamente ligada à reversibilidade dos processos e à uma abordagem mecanicista e newtoniana do mundo. A reversibilidade define-se pelo fato das evoluções do sistema estudado não dependerem de determinadas condições iniciais: o teorema de Birkhoff mostra, no âmbito da teoria ergódica, que a média temporal das observações de um evento é igual, tendencialmente, à média espacial e que esta é *independente das condições iniciais* <sup>5</sup>. Em outras palavras, o princípio segundo o qual *todos os estados de um sistema são equivalentes* “(...) é o único fundamento possível da reversibilidade dos fenômenos mecânicos e do determinismo” <sup>6</sup>.

Ao contrário, o conceito de entropia, descoberto na segunda metade do século XIX, permite distinguir os processos reversíveis, nos quais a entropia é constante e os

---

<sup>4</sup> Henri Bartoli, *L'Economie Multidimensionnelle*, Economica, Paris 1991, p. 85.

<sup>5</sup> Pierre Arnoux et Karine Chemla, Systèmes dynamiques et théorie ergodique in *Chaos et déterminisme*, Sous la direction de A Dahan Dalmedico, J. L. Chabert, K. Chemla, Edition Du Seuil, Paris, 1992, p. 51.

<sup>6</sup> Giorgio Israël, L'Histoire du principe du déterminisme et ses rencontres avec les mathématiques, in *Chaos et déterminisme*, op. cit., p. 272.

irreversíveis, cuja entropia aumenta <sup>7</sup>. Esta dicotomia implica, obviamente, uma modificação da natureza do tempo e, de fato, uma *historicização* dos instrumentos de análise. É preciso acrescentar que a irreversibilidade, da maneira como a concebemos neste trabalho, pode ser definida pelo fato do sistema estudado não poder passar duas vezes pelo mesmo estado<sup>8</sup>.

Isto está diretamente ligado à dinâmica caótica e ao estudo dos sistemas complexos instáveis que apresentam uma hipersensibilidade às condições iniciais. Do ponto de vista matemático, uma abordagem determinista caracteriza-se pelo fato de um sistema de equações diferenciais admitir uma solução única; a unicidade da solução é apenas verificada em casos específicos. A multiplicidade de soluções, que constitui o caso geral, entra em contradição com o determinismo <sup>9</sup>.

## 1.2 *Determinismo versus Indeterminismo: uma primeira abordagem*

Não obstante, no âmbito de uma abordagem dinâmica, é preciso distinguir *determinismo matemático e físico*: enquanto o primeiro corresponde à resolução de determinado sistema de equações, o segundo relaciona-se com a determinação da posição do sistema, em função do tempo <sup>10</sup>: (a) primeiramente, as condições iniciais nas quais o sistema se encontra inicialmente só podem ser determinadas aproximadamente, em função das imperfeições intrínsecas dos instrumentos de medida: na Física, isto equivale à determinar um zona acerca de um ponto e no o próprio ponto (b) à medida que existe uma hipersensibilidade às condições iniciais, a capacidade de previsão desta segunda forma de determinismo (que podemos qualificar de determinismo físico) é limitada ao estudo dos sistemas estáveis. A estabilidade caracteriza-se pelo fato do sistema não apresentar esta hipersensibilidade às condições iniciais.

A determinação “Física” da posição do sistema é realizada a partir de um procedimento *experimental* que se traduz por uma medida, um cálculo, em relação à definição de um

<sup>7</sup> Ilya Prigogine, *La fin des certitudes*, Editions Odile Jacob, Paris, 1996, p. 27.

<sup>8</sup> Nossa concepção corresponde ao que Nicholas Gergescu-Roegen chama irrevocabilidade (*irrevocable* em inglês) em *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1971, p. 197.

<sup>9</sup> Giorgio Israël, op. cit., p. 260.

<sup>10</sup> Amy Dahan Dalmedico, Le déterminisme de Pierre-Simon Laplace et le déterminisme aujourd’hui, in *Chaos et déterminisme*, op. cit., p. 400.

objeto “concreto”. No que diz respeito às Ciências Sociais e, mais especificamente, às Ciências Econômicas, esta distinção entre o determinismo matemático e o Físico é importante: ela permite, entre outras coisas, *relativizar o poder explicativo da matematização da Teoria Econômica*. A Economia é uma Ciência experimental, uma Ciência Social Aplicada, cujo objeto de estudo é constituído pelas relações sócio-econômicas de determinada sociedade, as quais podem ser, com certas aproximações, quantificadas e medidas. Em última instância, esta distinção, em relação às condições iniciais, permite colocar o problema ligado à natureza e à historicidade dos sistemas econômicos; permite, igualmente, questionar a possibilidade de estabelecer previsões, no sentido poperiano.

*De um ponto de vista epistemológico, é preciso diferenciar a estabilidade (instabilidade) matemática da estabilidade (instabilidade) física.* Enquanto as discussões acerca do equilíbrio geral se relacionam com uma eventual estabilidade matemática do sistema, com a possibilidade de obter uma solução única, o problema relevante se relaciona com a estabilidade física.

Acredito que tal problemática permite interpretar o “pragmatismo” da Teoria Geral de Keynes, como “(...) uma atitude epistemológica (...) que substitui à velha problemática da “verdade” em si de determinado discurso a validade prática de um sistema formal”<sup>11</sup>. A “revolução keynesiana” pode ser interpretada a partir de duas dimensões: uma, de porte teórico, ligada à crítica das hipóteses neoclássicas e outra, mais “pragmática”, que redefine o próprio objeto de estudo da Economia em função dos limites explicativos da teoria neoclássica. Não obstante, essas duas dimensões são interdependentes pelo próprio fato da crítica teórica basear-se sobre a observação da realidade, a existência de um desemprego involuntário, no caso da Teoria Geral<sup>12</sup>; de fato, a “revolução keynesiana” explicar-se-ia pelo fato da Teoria Geral redefinir o objeto de estudo da Economia e as características do universo econômico, de tal maneira que ela permita “explicar” a realidade do capitalismo, ou seja, de uma economia monetária de produção, no sentido pós-keynesiano da palavra.

---

<sup>11</sup> Cristophe Laval, *Légitimité du discours classique et légitimation de la Théorie Générale. L'épistémologie pragmatiste de Keynes*, in *La légitimation du discours économique, Sciences de la Société* n. 55, Presses Universitaires du Mirail, Toulouse, 2002, p.97. A este respeito, ver, igualmente, Olivier Favereau, *L'incertain dans la révolution keynésienne: l'hypothèse Wittgenstein*, *Economie et Sociétés, Cahiers de l'ISMEA*, série PE n. 3, Paris, 1985.

De uma maneira mais geral, é possível afirmar que a *proposta epistemológica do que seria possível definir como o pensamento heterodoxo*<sup>13</sup> consiste em analisar a economia a partir da estabilidade (instabilidade) física e não simplesmente a partir da estabilidade (instabilidade) matemática. O conceito de instabilidade estrutural, da maneira como ele foi definido por Vercelli<sup>14</sup>, corresponde a este tipo de procedimento epistemológico: a matemática utilizada consiste, a partir de simulações relativas aos valores dos parâmetros, em estudar as evoluções do sistema, e não em determinar uma solução única para tal sistema.

Finalmente, é interessante observar que o indeterminismo metodológico permite introduzir a História na Ciência, mais especificamente nas Ciências ditas exatas: a proposta das Ciências não consiste mais em fazer previsões e tentar falseá-las, como preconiza Karl Popper, mas apenas em fornecer uma explicação ex-post das evoluções ocorridas<sup>15</sup>; neste sentido, a natureza das leis científicas torna-se “histórica” à medida que elas dependem de certas condições iniciais e deixam, conseqüentemente, de ser universais. Os conceitos de bifurcação e de histerese, que analisarei neste trabalho, confirmam esta tese. Por outro lado, isto permite *uma aproximação metodológica e epistemológica entre as Ciências Exatas e as Sociais*, pelo simples fato de ressaltar os limites explicativas das primeiras e sua historicização.

## 2) A natureza dos sistemas sociais

### 2.1 bifurcação, histerese e historicidade

No âmbito de uma abordagem determinista, os sistemas estudados são concebidos como sistemas mecânicos estáveis, cujas *características qualitativas* são conhecidas e se auto-

---

<sup>12</sup> Olivier Favereau, op. cit., pp. 40 e 41.

<sup>13</sup> Alain Herscovici, Preço, mercado e entropia, in *Anais do VI Encontro Nacional de Economia Política*, São Paulo. 2001.

<sup>14</sup> Alessandro Vercelli, “Keynes, Schumpeter, Marx and the structural instability of capitalism”, *L'hétérodoxie dans la pensée économique*, G. Deleplace, P. Maurisson org., Cahiers d'Economie Politique, Anthropos, Paris, 1985.

conservam, e cujas evoluções ocorrem num tempo reversível. Ao contrário, a abordagem não determinista concebe os sistemas sociais como instâncias auto-reprodutoras, auto-organizadoras e auto-transcendentes <sup>16</sup>: auto-reprodutoras e auto-organizadoras pelo fato do sistema conseguir manter a coerência de suas estruturas internas assim como a coerência/compatibilidade com o meio externo; auto-transcendentes pelo fato de possuírem a capacidade de desenvolver estruturas mais complexas com o decorrer do tempo, ou seja, de modificar suas características qualitativas.

Para começar este estudo relativo à natureza dos sistemas instáveis, mais especificamente dos sistemas sociais, objeto da análise econômica, é preciso formular a seguinte observação: a historicidade de tais sistemas se explica a partir do conceito de *bifurcação*. Este traduz o grau de liberdade do sistema, ou seja, seu “poder diretor” <sup>17</sup>. Assim, *a existência de bifurcações entra em contradição com o determinismo* <sup>18</sup> e introduz novamente a História na análise, ressaltando a irreversibilidade do tempo e das evoluções do sistema. A este respeito, Prigogine define as bifurcações como “(...) pontos com comportamentos probabilísticos ” e afirma que “ O universo que nos cerca deve ser concebido a partir do possível e não em função de qualquer estado inicial a partir do qual ele poderia ser deduzido” <sup>19</sup>.

Por outro lado, se o sistema for instável, ele caracteriza-se pela sensibilidade às condições iniciais: pequenas modificações nas condições iniciais ampliam as divergências das trajetórias no decorrer do tempo <sup>20</sup>. Aparecem *processos irreversíveis de não-equilíbrios* <sup>21</sup> que tornam as evoluções do sistema históricas no sentido delas serem irreversíveis.

A irreversibilidade do tempo e dos processos econômicos permite estudar assim os fenômenos de histerese e os mecanismos hereditários. Na Física, por exemplo, “ (...) o comportamento de um fio que foi torcido é diferente daquele que não foi torcido (...)” <sup>22</sup>:

---

<sup>15</sup> No que diz respeito ao conceito de causalidade e à natureza da explicação científica, ver Alain Herscovici, *Dinâmica macroeconômica: uma interpretação a partir de Marx e de Keynes*, EDUC/EDUFES, São Paulo, 2002.

<sup>16</sup> Henri Bartoli, *L'Economie Multidimensionnelle*, op. cit., p. 452.

<sup>17</sup> G. Israël, op. cit., p. 266.

<sup>18</sup> Idem, p. 261.

<sup>19</sup> Ilya Prigogine, op. cit., respectivamente pp. 81 e 67.

<sup>20</sup> Idem, p. 35.

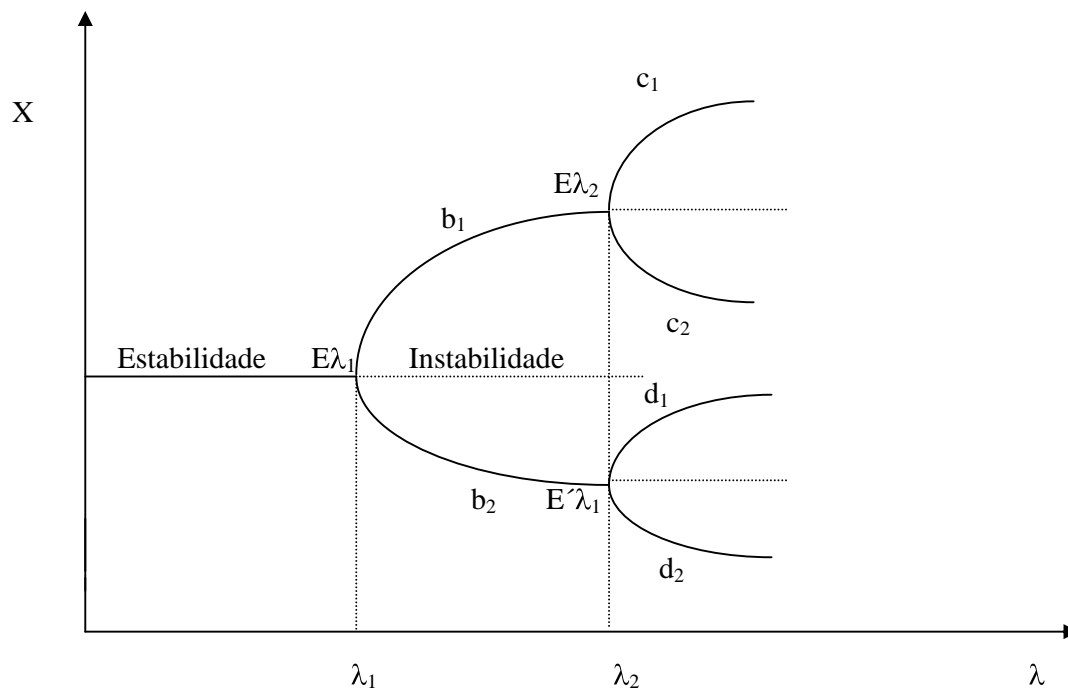
<sup>21</sup> Ibid., p. 12.

<sup>22</sup> G. Israël, op. cit., p. 267.

em outras palavras, os estados presentes e futuros dependem dos estados passados do sistema. As implicações matemáticas deste fenômeno permitiram ampliar os trabalhos de Boltzmann e foram estudadas por Vito Volterra e Émile Picard, no início do século XX.

### Bifurcações, evoluções e estruturas dissipativas

(A partir de Prigogine)



( $\lambda$  representa a distância em relação ao equilíbrio)

De 0 a  $\lambda_1$ , o sistema é estável; além de  $\lambda_1$ , o sistema torna-se instável e aparecem duas soluções estáveis,  $b_1$  e  $b_2$ . São as flutuações que determinam qual das duas soluções vai ser escolhida.



Os pontos de bifurcação são representados por  $E \lambda_1$ ,  $E \lambda_2$  e  $E' \lambda_2$ . Entre as bifurcações, há zonas de estabilidade; a instabilidade se manifesta nos pontos de bifurcação; além, o sistema se torna novamente estável. Este fenômeno constatado na termodinâmica ressalta a historicidade das evoluções e a existência de estruturas dissipativas auto-organizadoras: (a) em função da hipersensibilidade às condições iniciais, é impossível prever as evoluções do sistema, ou seja, o tipo de estabilidade que vai ser “escolhida” pelo sistema; o estado atual é o resultado desta evolução histórica<sup>23</sup> (b) longe da posição de equilíbrio, o sistema não é instável mas alcança outras zonas de estabilidade, o que ressalta a função e a natureza das estruturas dissipativas.

As implicações são as seguintes:

i) A partir desta abordagem não determinista, não é mais possível diferenciar ciclo e tendência<sup>24</sup>, ou ciclo e crescimento: os processos de *path-dependence* tornam-se fundamentais pelo fato do valor da tendência de longo prazo não permanecer mais constante durante o processo de ajustamento. De um ponto de vista metodológico, a existência de um processo de gravitação rumo à determinada posição de longo prazo depende da comparação entre a velocidade de mudança do valor de longo prazo e a do processo de ajustamento de curto prazo<sup>25</sup>: se a velocidade de mudança do valor de longo prazo for menor que aquela das variáveis de curto prazo, o sistema se ajusta sobre a posição definida por este equilíbrio móvel. No caso contrário, nada indica que haja existência de um processo de convergência. As diferentes concepções relativas à natureza do conceito de preço de produção ilustram esta problemática<sup>26</sup>.

ii) A irreversibilidade se traduz pelo fato do sistema não poder “voltar” para o estado anterior: a evolução temporal destruiu este estado anterior<sup>27</sup>.

---

<sup>23</sup> Ilya Prigogine, op. cit., p. 80.

<sup>24</sup> Alessandro Vercelli, Keynes, Schumpeter, Marx and the structural instability of capitalism, op. cit.

<sup>25</sup> Donald Harris, "On the classical theory of competition", *Cambridge Journal of Economics*, 1988, 12, 139-167, p. 147.

<sup>26</sup> Alain Herscovici, Processo de gravitação e revoluções do valor: algumas observações metodológicas e epistemológicas in *Estudos Econômicos*, Vol. 30, n.2, São Paulo, 2000.

<sup>27</sup> Alessandro Vercelli, Keynes, Schumpeter, Marx and the structural instability of capitalism, op. cit., pp. 296-297.

## 2.2 As aplicações na Economia

Na Economia, a reversibilidade apresenta, geralmente, um custo: à partir do momento que determinadas decisões e evoluções se traduzem por um custo irreversível, elas podem ser consideradas *economicamente irreversíveis*. Assim, é possível afirmar que “ (...) a partir do momento que existem custos de transação, nenhuma decisão é plenamente reversível”<sup>28</sup>.

i) numa perspectiva keynesiana, o investimento se implementa num ambiente caracterizado por uma forte incerteza. O investimento é um processo irreversível. A este respeito, é interessante observar que a teoria dos mercados contestáveis<sup>29</sup> se situa exatamente na linha do *mainstream*: o fato de um mercado ser perfeitamente contestável quando não existem barreiras à entrada nem à saída implica, obrigatoriamente, que as decisões dos agentes econômicos sejam reversíveis, pelo simples fato dos custos ligados às decisões dos agentes (entre outras, a decisão de investimento) serem reversíveis.

ii) Por outro lado, vários processos e várias evoluções podem ser considerados intrinsecamente irreversíveis: além do custo puramente econômico, as mudanças institucionais, são irreversíveis à medida que as formas institucionais anteriores foram destruídas no próprio processo de mudança<sup>30</sup>. Da mesma maneira, existe uma certa inércia das estruturas sociais que não permite mudanças súbitas de certas variáveis: o “cliquet effect”, no que concerne à função de consumo, é representativo deste caso. Seria possível fazer o mesmo tipo de observação no que diz respeito às convenções; estas definem regras de comportamento, procedimentos implícitos de coordenação extra-mercantis que, uma vez implementados, não podem ser removidas subitamente. Existe uma certa inércia nessas convenções: à medida que os raciocínios dos especuladores são feitos no curto prazo, os comportamentos atípicos, aqueles que antecipam as mudanças,

<sup>28</sup> Paul Davidson., Reality and economic theory, *Journal of Post Keynesian Economics*/Summer 1996, Vol.18, n.4, p. 501.

<sup>29</sup> Baumol, W.J., "Contestable Markets: An Uprising in the Theory of Industry Strture", in *American Economic Review*, Vol 72, n°1, 1982.

<sup>30</sup> Newton Paulo Bueno, Um modelo de histerese institucional para a análise da política industrial brasileira, *Pesquisa e Planajemento Econômico*, v.26, n.2, p.333-348, Rio de Janeiro, agosto de 1996.

não são socialmente legitimados: neste sentido, Keynes afirma que “ (...) é melhor fracassar junto com o mercado do que vencer contra ele.” (TG, p. 130) <sup>31</sup>.

iii) Várias afirmações feitas por Prigogine ressaltam a seguinte idéia: perto da posição de equilíbrio, as leis são universais e os processos reversíveis; longe desta posição, as leis se tornam específicas e os processos irreversíveis <sup>32</sup>; as modalidades de regulação do sistema seriam diferentes longe e perto da posição de equilíbrio. Existem assim dois tipos de regulação do sistema, um reversível e o outro não reversível: enquanto o primeiro corresponde à uma regulação maximizadora de tipo walrasiana, o segundo se relaciona com a reprodução do sistema. Esta é totalmente dissociada do conceito de maximização micro ou macroeconômica, e pode se traduzir por mudanças qualitativas. É igualmente possível questionar a natureza e o papel do sistema de preços perto e longe do equilíbrio: enquanto, no primeiro caso, os preços podem permitir a volta para posição de equilíbrio, no segundo, a eficiência informacional do sistema de preços desaparece <sup>33</sup>:

iv) São dois tipos de abordagens: *um ligado ao economia do equilíbrio e o outro à economia do desequilíbrio*. Assim, a economia neoclássica é uma economia do equilíbrio: o equilíbrio geral walrasiano é realizado ex-ante, no âmbito de um processo centralizado pela atuação do leiloeiro <sup>34</sup>. As transações são efetivadas apenas quando o preço anunciado pelo leiloeiro é aquele que permite igualar oferta e demanda: trata-se de “trocas falsas” à medida que as trocas efetivas não se realizam fora da posição de equilíbrio. A teoria das expectativas racionais parte da mesma hipótese pelo fato de supor que haja um *market-clearing* contínuo. Assim, por hipótese, o *mainstream* elimina de seu campo de investigação os problemas ligados à coordenação e à atuação dos agentes fora da posição de equilíbrio. Ao contrário, a análise heterodoxa parte de princípios diferentes: trata-se de uma economia do desequilíbrio cujo funcionamento é descentralizado: o equilíbrio eventualmente realizado é o produto das respostas dos agentes em relação à uma situação inicial de desequilíbrio <sup>35</sup>. Conseqüentemente, o equilíbrio é realizado ex-post; são as

<sup>31</sup> Como as referências à Teoria Geral de Keynes são numerosas, indicarei, simplesmente, TG no corpo do texto. As referências se relacionam com a seguinte versão: *A teoria geral do emprego, do juro e da moeda*, Atlas, São Paulo, 1990.

<sup>32</sup> Ilya Prigogine, op. cit., pp. 12, 75 e 79.

<sup>33</sup> Alan Kirman, "Information et prix", in *L'Economie de l'information*, sous la direction de Pascal Petit, La Découverte, Paris, 1998, pp. 133 e 134.

<sup>34</sup> Duménil G., Lévy D., , "The dynamics of competition: a restoration of the classical analysis", *Cambridge Journal of Economics*, 1987, 11, 133-164. , p. 136.

<sup>35</sup> No que diz respeito ao conceito de economia do desequilíbrio, ver:

reações dos agentes, em relação à uma posição inicial de desequilíbrio, que permitem explicar o processo de gravitação rumo à convergência para o equilíbrio.

v) Uma abordagem dinâmica permite ressaltar as contradições internas, ou seja, os paradoxos do método do equilíbrio puro<sup>36</sup>: (a) o equilíbrio walrasiano é um equilíbrio realizado ex-ante; neste caso, não há como explicar porque os agentes precisam implementar um processo de “tâtônnement” para chegar à esta posição de equilíbrio, se eles conhecem previamente esta posição. O paradoxo de Arrow aponta para o mesmo tipo de questionamento: como é possível, a partir de uma posição inicial de desequilíbrio, alcançar novamente o equilíbrio? Neste caso, o caminho para o equilíbrio depende de várias condições: a racionalidade, fora da posição de equilíbrio, é diferente da racionalidade naquela posição<sup>37</sup>; as expectativas dos agentes têm que se definir em função do equilíbrio. As modalidades de formação das expectativas são tais que, tautologicamente, elas levam à restauração do equilíbrio; a teoria das expectativas racionais representa, apenas, “(...) a forma estocástica da previsão perfeita.”<sup>38</sup> e a distribuição de probabilidades subjetivas converge para a distribuição objetiva.(b) Os erros sucessivos que, progressivamente, permitem chegar à posição de equilíbrio, não produzem um efeito de retroação (*feedback*) sobre a posição de equilíbrio<sup>39</sup>; (c) a natureza qualitativa e quantitativa da informação é a mesma perto e longe do equilíbrio<sup>40</sup>.

Podemos fornecer os seguintes elementos de resposta: o universo tem que ser ergódico para que as expectativas dos agentes pudessem se realizar. Não obstante, neste caso, o desequilíbrio provocado pelos efeitos imprevisíveis da política monetária implica uma forma de racionalidade limitada<sup>41</sup> e não uma racionalidade substantiva. Finalmente se,

---

- Alain Herscovici, A dinâmica concorrencial: elementos para a construção de uma microeconomia heterodoxa. In: *Seminário: a situação atual da microeconomia. Uma perspectiva metodológica*, Curitiba. 2000.

- Gérard Duménil, Dominique Lévy, Desequilíbrio e estabilidade: proporções e dimensão, *Revista Perspectiva Econômica*, Departamento de Economia da UFES, Fevereiro de 2001, Ano II,-Volume I- Número 1, Vitória.

<sup>36</sup> Para uma crítica exaustiva, ver Alessandro Vercelli, *Methodological foundations of macroeconomics: Keynes and Lucas*, Cambridge University Press, 1991, p. 21 e seguintes.

<sup>37</sup> Kenneth J. Arrow, De la rationalité de soi et des autres dans un système économique, in *Théorie de l'Information et des organisations*, Edité et présenté par Thierry Granger, Dunod, Paris 2000, p. 236.

<sup>38</sup> Idem, p. 243.

<sup>39</sup> Kenneth J. Arrow, Limited Knowledge and Economic Analysis, *American Economic Review*, March 1974, p. 4

<sup>40</sup> Alain Herscovici, Preço, entropia e mercado, op. cit.

<sup>41</sup> É o paradoxo de Sims. Ver Alessandro Vercelli, *Methodological foundations of macroeconomics: Keynes and Lucas*, op. cit., p. 23.

conforme afirma Prigogine, longe do equilíbrio, os processos se tornam irreversíveis, a natureza da informação se modifica igualmente: ela está diretamente ligada à determinados processos cognitivos institucionais e, à medida que o universo deixou de ser ergódico, ela não se relaciona mais com todos os estados possíveis do mundo. Em relação à problemática do equilíbrio geral, estamos na presença de mercados incompletos e a informação não permite mais reduzir a incerteza <sup>42</sup>; neste caso, nos afastamos do mundo ergódico das expectativas racionais para entrar naquele descrito pelos pós-keynesianos.

## II) Incerteza, probabilidades e ergodicidade

A análise econômica e, mais especificamente os trabalhos dos pós-keynesianos, permitem distinguir duas concepções relativas à natureza das probabilidades: aquela que se fundamenta na distribuição da frequência de determinado evento e a outra que está diretamente ligada à avaliação realizada pelos agentes econômicos. Enquanto a primeira abordagem privilegia a análise estatística, a segunda é ligada às modalidades “psicológicas” de formação dessas expectativas (o “estado de confiança” invocado por Keynes) : chamaremos a primeira abordagem de *estatística* e a segunda de *subjetiva* <sup>43</sup>.

### 1) Probabilidades e frequência

#### 1.1 A lei dos grandes números

A abordagem estatística, baseando-se sobre a lei dos grandes números, assimila a probabilidade do evento A à sua frequência quando o número de experiências é muito grande (o jogo de cara ou coroa ilustra este tipo de procedimento). Do ponto de vista metodológico, tal raciocínio parte dos seguintes pressupostos: (a) é possível repetir  $n$  vezes a mesma experiência (b) a média temporal do evento é igual a sua média espacial.

<sup>42</sup> Kenneth J. Arrow, De la rationalité de soi et des autres dans un système économique, op. cit., p. 242. Ver, igualmente, do mesmo autor, Limited Knowledge and Economic Analysis, op. cit., p.5.

<sup>43</sup> A respeito desta dicotomia e de suas implicações teóricas ver:

- David Dequech, Incerteza num sentido forte: significado e fontes, in *Macroeconomia moderna. Keynes e a Economia Contemporânea*, G.T. Lima. J. Sicsú. L.F. de Paulo, orgs, Editora Campus, Rio de Janeiro, 1999.

- Fausto Vicarelli, Equilibre et probabilités: une réinterprétation des fondements méthodologiques de la Théorie Générale, in *Keynes aujourd'hui: théories et politiques*, Alain Barrère org, Economica, Paris, 1985.

De fato, o evento ocorre num universo *ergódico* <sup>44</sup> : neste, a frequência do evento é a mesma em todos os pontos do tempo, ou seja, no passado e no futuro.

Do ponto de vista matemático, um *universo ergódico mantém suas características qualitativas* e verifica a lei de conservação da energia <sup>45</sup>; o sistema é “conservador” (*conservative* em Inglês) pelo fato de manter suas características qualitativas, e a entropia é nula. Este tipo de abordagem é totalmente determinista: é possível prever o futuro pelo fato das características do sistema permanecerem constantes no tempo. À medida que “a entropia pode ser considerada como uma medida da ignorância” <sup>46</sup>, um sistema com uma entropia nula caracteriza-se pelo conhecimento perfeito do futuro, ou seja, pela possibilidade de quantificar, à partir de probabilidades estatísticas, o futuro.

## 1.2 Incerteza e Equilíbrio Geral

Na Ciência econômica, o determinismo e a ergodicidade caracterizam as diferentes análises oriundas do equilíbrio geral walrasiano. O mundo no qual atuam os agentes é ergódico: é possível estabelecer assim probabilidades estatísticas para conhecer o futuro:

i) o equilíbrio intertemporal de Arrow/Debreu implica a existência de mercados contingentes: “ (...) existem mercados para todos os estados da natureza em todos os períodos futuros” <sup>47</sup>. É possível ter informações, através do sistema de preços, sobre o conjunto dos estados futuros e atribuir probabilidades a cada um desses estados;

ii) A incerteza é ausente deste universo. Assim, Milton Friedman, quando tenta integrar a análise keynesiana no arcabouço neoclássico, afirma que, “ Na posição de equilíbrio de longo prazo, todas as expectativas são realizadas (...)”<sup>48</sup>. Podemos já observar a incompatibilidade metodológica entre esta abordagem e aquela de Keynes. Para Friedman, o curto prazo (o que ele chama de flutuações) explica-se pela diferença entre os valores esperados e os reais enquanto, no longo prazo, conforme vimos, as expectativas se verificam; em outras palavras, *a incerteza existe apenas no curto prazo*. O

<sup>44</sup> Pierre Arnoux et Karine Chemla, op. cit., pp. 51 e 52.

<sup>45</sup> Sinai, Yakov G., L'aléatoire du non-aléatoire, in . *Chaos et déterminisme*, op. cit., .p. 82.

<sup>46</sup> Prigogine, op. cit., p. 26.

<sup>47</sup> K.J. Arrow, De la rationalité de soi et des autres dans un système économique, op. cit p. 242.

raciocínio de Keynes, na Teoria Geral, é exatamente o contrário: enquanto ele admite que é possível supor que as expectativas de curto prazo são sempre realizadas, a incerteza caracteriza as expectativas de longo prazo e a decisão de investimento. Esta se dá a partir de variáveis que são definidas em função da incerteza forte: a eficiência marginal do capital e a taxa de juros.

iii) O conceito de incerteza está diretamente ligado ao de custo de transação, o qual ressalta a irreversibilidade das decisões dos agentes: esses custos incluem, entre outros, *os custos de informação e de comunicação e os custos de desequilíbrio* <sup>49</sup>: os primeiros podem se definir como os custos relativos ao aprendizagem e às modalidades de comunicação da variação dos preços (como, por exemplo, os *menu costs*). Os custos de desequilíbrio explicam-se a partir do fato do cálculo da alocação ótima ser um processo relativamente demorado; neste caso, ou as transações são efetuadas fora da posição de equilíbrio, ou elas são adiantadas até as condições de equilíbrio serem previamente determinadas. Em todos os casos, os ajustamentos não se efetuam a partir da flexibilidade instantânea dos preços. Esses custos representam falhas de mercado pelo fato de se traduzirem por perdas de bem-estar social <sup>50</sup>.

De um ponto de vista mais geral, tanto a partir da matemática, quanto da Física, podemos já ressaltar os principais limites da abordagem determinista:

i) em função do que poderíamos definir como o *princípio de historicidade*, não é possível achar  $n$  estados do mundo idênticos, ou seja, repetir  $n$  vezes a mesma experiência com, *exatamente*, as mesmas condições iniciais. Assim, a partir do princípio do caos determinístico, as trajetórias podem divergir com o decorrer do tempo: não é possível prever o futuro, ou seja, o “longo prazo” <sup>51</sup>. Por outro lado, em função da dicotomia entre determinismo matemático e determinismo Físico, as condições iniciais são determinadas com uma precisão finita; isto leva a “(...) romper a simetria temporal.”<sup>52</sup>, ou seja, a

---

<sup>48</sup> Milton Frideman, " A Theoretical Framework for Monetarist Analysis", in R.J. Gordon (ed.), *Milton Friedman's Monetary Framework: A Debate with His Critics*, University of Chicago Press, Chicago p. 48.

<sup>49</sup> K.J. Arrow, Potentialités et limites du marché dans l'allocation des ressources, in *Théorie de l'Information et des organisations*, op. cit., pp. 78 e 79.

<sup>50</sup> Idem, p. 79.

<sup>51</sup> Jean-Pierre Eckmann, Mesure dans un système chaotique, in *Chaos et déterminisme*, op. cit., pp. 119 e 120.

<sup>52</sup> Prigogine, op. cit., p. 123.

introduzir a existência de processos irreversíveis e a abandonar, consequentemente, o princípio de ergodicidade.

ii) De um ponto de vista econômico, a tese do determinismo e a concepção estatística das probabilidades que lhe é ligada, é dificilmente sustentável: (a) a realidade econômica seria imutável <sup>53</sup>, pelo fato da atuação dos agentes não ter nenhuma influência sobre os estados futuros. Isto corresponde, apenas, às situações nas quais prevalecem o comportamentos rotineiros. Por outro lado, a certeza que caracteriza o universo do *mainstream* se relaciona tanto com o conhecimento do futuro quanto com as conseqüências da atuação presente dos agentes sobre os estados futuros <sup>54</sup>. São novamente colocados os problemas de coordenação no que diz respeito às implicações futuras das decisões atuais dos agentes. A meu ver, *o conceito de racionalidade limitada explica-se tanto a partir das capacidades limitadas do tratamento da informação, por parte dos diferentes agentes, quanto pelo fato desses não poderem avaliar as implicações de sua atuação presente* (b) O conceito de decisão crucial, da maneira como ele foi definido por Shackle, não pode ser concebido no universo do *mainstream*, à medida que a atuação do indivíduo não pode modificar a posição de longo prazo: não existem *pathdependence*, nem bifurcações possíveis. A este respeito, é interessante observar que certas análises heterodoxas, como as marxistas e as neo-ricardianas, utilizam pressupostos metodológicos deterministas no que diz respeito à natureza do tempo e dos ajustamentos de curto prazo <sup>55</sup>.

A partir de tal perspectiva, não podemos concordar com a interpretação que Davidson faz da teoria de Knight (a respeito da incerteza), da teoria da racionalidade limitada de Simon e da teoria do caos. Afirma que essas análises partem do princípio segundo o qual o universo é ergódico: neste caso, a incerteza explicar-se-ia pelo fato dos agentes não terem a possibilidade de processar a quantidade suficiente de informações. A incerteza assim definida, segundo Davidson, se deve às limitações das modalidades de processamento das informações dos agentes, no âmbito de um universo ergódico <sup>56</sup>. De fato, não concordo com tal análise, pela seguinte razão: a diferenciação entre determinismo matemático e Físico mostra claramente que não é possível conhecer todos os estados futuros do

---

<sup>53</sup> É a expressão utilizada por Davidson in *Reality and economic theory*, op. cit.

<sup>54</sup> K. Arrow, *Limited Knowledge and Economic Analysis*, op. cit., p. 15.

<sup>55</sup> Ver, por exemplo, Fernando Cardim de Carvalho, "On the concept of time in Shackle and Sraffian economics", *Journal of Post-keynesian Economics*, Winter 1983-84, vol. VI, n°2, Cambridge.

<sup>56</sup> Davidson, op. cit., pp. 489 a 491.



universo. Mais uma vez, os agentes não são guiados por nenhuma posição pre-determinada de longo prazo.

A teoria das expectativas racionais utiliza os mesmos pressupostos e a mesma metodologia que à do Equilíbrio Geral: numa situação de informação imperfeita, a distribuição de probabilidades subjetivas (as quais se relacionam com o valor futuro de determinadas variáveis econômicas) converge para o valor das probabilidades objetivas. O universo é obrigatoriamente ergódico; no caso contrário, seria irracional elaborar expectativas racionais <sup>57</sup>. De fato, as modalidades de formação das expectativas substituem, teoricamente, o sistema do leilão walrasiano.

## 2) *As probabilidades subjetivas*

### 2.1 *Probabilidades e decisões de investimento*

Esta concepção, no que diz respeito à natureza das probabilidades, provém do Tratado de Probabilidade de Keynes e é fundamentalmente diferente da abordagem estatística: no âmbito de um universo que caracteriza-se pela incerteza forte, “ (...) as decisões humanas que envolvem o futuro (...) não podem depender da estrita expectativa matemática” (TG, p. 134). A decisão de investimento, a qual é diretamente ligada às expectativas de longo prazo, não pode ser tomada na base das probabilidades estatísticas.

Nesta perspectiva, as expectativas são elaboradas a partir do conceito ambíguo de *estado de confiança* (TG, p. 124); é ele que determina a demanda de investimento. Este estado de confiança é composto pelo conjunto dos mecanismos sobre os quais baseiam-se os capitalistas para tomarem suas decisões, e mais especificamente, as decisões de investimento<sup>58</sup>. Segundo certos autores, no Tratado de Probabilidades, a probabilidade é definida “(...) pela relação entre a proposição *a* e uma proposição *h*” <sup>59</sup>, tendo em vista o fato que *h* constitui o antecedente e *a* o efeito: ao meu entender, tratar-se-ia de uma

---

<sup>57</sup> Idem, p. 493..

<sup>58</sup> Vicarelli, op. cit. pp. 121-122.

<sup>59</sup> David Dequech, op. cit., p. 21

relação de *causalidade complexa* <sup>60</sup> na qual é possível determinar eventos prováveis, no sentido de possíveis. A partir da observação de *h*, é possível determinar *um grau de crença racional* no que diz respeito à ocorrência de *a*.

A escolha dos “fatos”, ou seja, dos antecedentes *h*, é, por natureza subjetiva: não obstante, uma vez os fatos escolhidos, as relações entre *h* e *a* são lógicas no sentido de relacionar determinado antecedente com efeitos possíveis: esta teoria concerne ao “ (...) grau de confiança que é racional ter em determinadas condições e não a confiança real de indivíduos específicos (...)”<sup>61</sup>. A racionalidade é limitada, no sentido definido precendentemente. Essas expectativas são racionais; não obstante, esta racionalidade é totalmente diferente daquela definida pela Teoria das Expectativas Racionais.

Várias observações fazem-se necessárias: conforme ressalta o próprio Keynes, as relações entre *h* e *a* se explicam a partir de uma lógica “humana” e não simplesmente formal <sup>62</sup>. A construção de probabilidades subjetivas, da maneira como defini este conceito, provém dos limites explicativos das probabilidades estatísticas: isto relaciona-se diretamente com o determinismo Físico e, em última instância, com a definição e a natureza do objeto da Ciência Econômica. É possível observar que, no que diz respeito às probabilidades subjetivas, as relações descritas dependem das condições iniciais à medida que dependem dos antecedentes escolhidos. O conhecimento pode assim ser estabelecido a partir de uma construção (*argument* em inglês) obtida a partir do conhecimento direto dos fatos <sup>63</sup>. Primeiramente, não trata-se de um conhecimento certo, no sentido empregado na teoria das probabilidades estatísticas: é um conhecimento “provável” do futuro, em função da causalidade complexa. Segundo, este conhecimento direto dos fatos está diretamente relacionado com duas características da obra de Keynes: o pragmatismo ligado à hipótese de Wingestein e ao que chamei de indeterminismo Físico. É apenas neste sentido que Keynes define a realidade.

---

<sup>60</sup> Alain Herscovici, *Dinâmica econômica: uma interpretação a partir de Marx e de Keynes*, op. cit.

<sup>61</sup> J. M. Keynes, *Treatise on Probabilities*, in *Collected Writings of J.M. Keynes*, vol VIII, London, Mac Millan and Cambridge University Press,

<sup>62</sup> Fausto Vicarelli, op. cit., pp. 120 e 121.

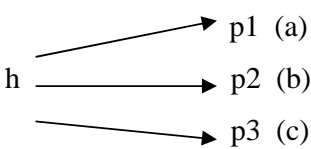
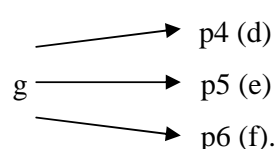
<sup>63</sup> Idem, p. 120.

## 2.2 O peso e as probabilidades de segunda ordem

O “peso” se relaciona diretamente com a “confiabilidade” dos mecanismos que permitem implementar as decisões dos capitalistas: com o “grau de completitude da evidência”, ou seja, do antecedente  $h$  <sup>64</sup>. Trata-se de probabilidades de segunda ordem: à cada distribuição de probabilidades, o agente econômico atribui uma certa probabilidade, ou seja, um certo peso <sup>65</sup>. Enquanto o nível que define as relações entre  $h$  e  $a$  pode ser qualificado de objetivo, o peso atribuído à cada distribuição de probabilidade depende das características do agente considerado e é, neste sentido, subjetivo.

Podemos supor, por exemplo, que, aos antecedentes  $h$  e  $g$ , correspondem seis efeitos  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $e$  e  $f$ .

### As probabilidades subjetivas

Determinação subjetiva	Determinação objetiva
$p_i(h)$	 <p>Diagram illustrating the objective determination for antecedent <math>h</math>. The antecedent <math>h</math> is shown on the left, with three arrows pointing to the right, labeled <math>p1 (a)</math>, <math>p2 (b)</math>, and <math>p3 (c)</math>.</p>
$p_i(g)$	 <p>Diagram illustrating the objective determination for antecedent <math>g</math>. The antecedent <math>g</math> is shown on the left, with three arrows pointing to the right, labeled <math>p4 (d)</math>, <math>p5 (e)</math>, and <math>p6 (f)</math>.</p>

À medida que o universo não for ergódico, as probabilidades relativas aos antecedentes ( $h$  e  $g$  em nosso exemplo) são subjetivas e obrigatoriamente incompletas. Isto se traduz pelo fato de  $p_i(h) + p_i(g) < 1$ ;  $p1(a) + p2(b) + p3(c) < 1$ , pelo fato dos agentes não poderem prever as implicações de sua atuação, em função da não-ergodicidade do universo.

<sup>64</sup> Ver David Dequech, op. cit., pp. 90 e 96.

As probabilidades são subjetivas em função do peso (os  $\pi_i$ ) que cada indivíduo atribui aos antecedentes. É neste sentido que pode ser concebido o “animal spirit” dos empresários capitalistas. Não obstante, tendo em vista que o universo considerado é não ergódico, existe uma certa “auto - realização das profecias” à medida que o estado futuro depende das decisões implementadas hoje, decisões estas tomadas na base das expectativas; o princípio da demanda efetiva ilustra este tipo de processo <sup>66</sup>.

O exemplo da demanda de moeda por motivo de especulação ilustra bem este conceito de probabilidades de segunda ordem: as expectativas relativas às evoluções da taxa de juros são diferentes em função dos diferentes agentes: “Cada qual prevê o futuro a sua maneira (...)” (TG, p. 139). Isto concerne à determinação subjetiva. Uma vez os  $\pi_i(h)$  e  $\pi_i(g)$  determinados subjetivamente, as variações esperadas do valor das obrigações dependem, *logicamente*, dessas premissas. Se todos os agentes tivessem exatamente a mesma informação, ou formassem o mesmo tipo de expectativas, não haveria trocas efetivas <sup>67</sup>; a hipótese de homogeneidade dos agentes não permite explicar a realidade da troca <sup>68</sup>. É a divergência das expectativas relativas à taxa de juros (ou seja, a existência de agentes “baixistas” e “altistas”) que explica porque há, no mercado dos títulos, compradores e vendedores.

A *incerteza forte* pode ser redefinida a partir do peso: quando os estados do mundo são pouco previsíveis, pouco conhecidos, o peso fraco ( $\pi_i(g)$  e  $\pi_i(h)$ ) não permite prever as implicações de determinadas decisões com um mínimo de confiabilidade <sup>69</sup>. A não ergodicidade implica que os estados futuros do mundo não são conhecidos previamente pelo fato de dependerem da atuação dos agentes (a realidade mutável de Davidson). Simetricamente, há *incerteza fraca* quando o peso é grande, ou seja, quando os estados do mundo são, relativamente, previsíveis. Neste sentido, as convenções são regras de comportamento que permitem esperar que “ (...) a situação existente dos negócios continuará por tempo indefinido (...)” (TG, p. 126); elas constituem mecanismos que permitem diminuir a incerteza e nos quais os comportamentos rotineiros são privilegiados.

---

<sup>65</sup> Idem., p. 97.

<sup>66</sup> Asimakopulos, A. *Keynes's general theory and accumulation*, Modern Cambridge Economics, Cambridge University Press, Cambridge, 1991, p. 49.

<sup>67</sup> K. Arrow, De la rationalité de soi....., op. cit., p. 247.

<sup>68</sup> Idem, p. 237.

<sup>69</sup> David Dequech, op. cit., p. 96.

Elas podem igualmente ser concebidas como mecanismos que asseguram a coordenação da atuação dos agentes.

De fato, esta análise permite ressaltar a alternância entre períodos relativamente estáveis e período instáveis <sup>70</sup>: os primeiros caracterizam-se pela predominância de determinadas convenções e, conseqüentemente, pela estabilidade relativa. Nestes, prevalecem os comportamentos rotineiros, tendo em vista que o estado atual se perpetua; a este respeito, Keynes fala em período normal (TG, p. 128). Novas convenções aparecem e as antigas desaparecem: durante esta fase, o futuro é incerto, o universo deixa de ser ergódico e os comportamentos rotineiros deixam de ser os mais eficientes. A analogia com a dinâmica schumpeteriana e o papel do empresário é bastante óbvia.

Finalmente, há uma “incompletude” intrínseca da informação, em função da não ergodicidade do universo e do componente subjetivo das expectativas. A existência de variáveis estabilizadoras permite conter a instabilidade do sistema: o Estado, as instituições e as convenções cumprem esta função <sup>71</sup>. É importante ressaltar o fato que, no âmbito de tal abordagem, a informação não existe em si, como pressupõem os economistas neoclássicos: seu sentido, seu valor de uso, dependem de processos cognitivos diretamente ligados à subjetividade dos agentes e à presença de mecanismos institucionais de coordenação macroeconômicos como as convenções e as instituições.

## Conclusão

Em conclusão, é possível afirmar que a irreversibilidade dos processos econômicos e do tempo constituem um critério de demarcação epistemológica entre as diferentes escolas de pensamento. Não obstante, contrariamente à opinião comum, esta dicotomia que provém, de fato, da historicização dos instrumentos de análise, não corresponde, exatamente, à dicotomia tradicional entre ortodoxia e heterodoxia.

---

<sup>70</sup> Alain Herscovici, *Preço, entropia.....*, op. cit.

<sup>71</sup> A respeito das instituições e das convenções, ver, respectivamente:

- Alain Herscovici, *Economia do desequilíbrio, sistema de preços e instituições. Elementos de análise, Revista Ensaios FEE*, v. 23 n.1, Porto Alegre, 2002.
- TG, p. 126.

Por outro lado, aparece claramente que as análises ligadas à problemática do Equilíbrio Geral e da eficiência dos mercados são metodologicamente incompatíveis com a irreversibilidade dos processos econômicos e a natureza intrinsecamente histórica do tempo.

Finalmente, em relação à esta perspectiva, os elementos fornecidos por Keynes e pela escola pós-keynesiana permitem construir um programa de pesquisa totalmente compatível com o paradigma ligado ao indeterminismo metodológico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnoux Pierre et Chemla Karine, Systèmes dynamiques et théorie ergodique in *Chaos et déterminisme*, Sous la direction de A Dahan Dalmedico, J. L. Chabert, K. Chemla, Edition Du Seuil, Paris, 1992.

Aron, Raymon, *Leçons sur l'Histoire. Cours du Collège de France*, Editions de Fallois, Paris, 1989.

Arrow, Kenneth J., De la rationalité de soi et des autres dans un système économique, in *Théorie de l'Information et des organisations*, Edité et présenté par Thierry Granger, Dunod, Paris 2000.

-----, Potentialités et limites du marché dans l'allocation des ressources, in *Théorie de l'Information et des organisations*, op. cit.

-----, Limited Knowledge and Economic Analysis", *American Economic Review*, March 1974.

Asimakopulos, A *Keynes's general theory and accumulation*, Modern Cambridge Economics, Cambridge University Press, Cambridge, 1991.

Bartoli, Henri, *L'Economie Multidimensionnelle*, Economica, Paris 1991.

Baumol, W.J., "Contestable Markets: An Uprising in the Theory of Industry Strture", in *American Economic Review*, Vol 72, n°1, 1982.

Bueno, Newton Paulo, Um modelo de histerese institucional para a análise da política industrial brasileira, *Pesquisa e Planajemanto Econômico*, v.26, n.2, p.333-348, Rio de Janeiro, agosto de 1996.

Cardim de Carvalho, Fernando, "On the concept of time in Shackle and Sraffian economics", *Journal of Post-keynesian Econmics*, Winter 1983-84, vol. VI, n°2, Cambridge.

Dahan Dalmedico, Amy, Le déterminisme de Pierre-Simon Laplace et le déterminisme aujourd'hui, in *Chaos et déterminisme, op. cit.*

Davidson.Paul, Reality and economic theory, *Journal of Post Keynesian Economics/Summer 1996*, Vol.18, n.4, p. 501.

Dequech, David, Incerteza num sentido forte: significado e fontes, in *Macroeconomia moderna. Keynes e a Economia Contemporânea*, G.T. Lima. J. Sicsú. L.F. de Paulo, orgs, Editora Campus, Rio de janeiro, 1999.

Duménil G., Lévy D., "The dynamics of competition: a restoration of the classical analysis", *Cambridge Journal of Economics*, 1987, 11, 133-164.

-----, Desequilíbrio e estabiidade: proporções e dimensão, *Revista Perspectiva Econômica*, Departamento de Economia da UFES, Fevereiro de 2001, Ano II,-Volume I- Número 1, Vitória.

Eckmann, Jean-Pierre, Mesure dans un système chaotique, in *Chaos et déterminisme*,.

Favereau, Olivier , L'incertain dans la révolution keynésienne: l'hypothèse Wittgesnstein, *Economie et Sociétés, Cahiers de l'ISMEA*, série PE n. 3, Paris, 1985

Friedman, Milton, " A Theoretical Framework for Monetray Analysis", in R.J. Gordon (ed.), *Milton Friedman's Monetary Framework: A Debate with His Critics*, University of Chicago Press, Chicago.

Georgescu-Roegen, Nicholas *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1971.

Harris, Donald, "On the classical theory of competition", *Cambridge Journal of Economics*, 1988, 12, 139-167, p. 147.

Herscovici, Alain, Processo de gravitação e revoluções do valor: algumas observações metodológicas e epistemológicas in *Estudos Econômicos*, Vol. 30, n.2, São Paulo, 2000.

-----, A dinâmica concorrencial: elementos para a construção de uma microeconomia heterodoxa. In: Seminário: a situação atual da microeconomia. Uma perspectiva metodológica, Curitiba. 2000.

-----, Preço, mercado e entropia, in Anais do VI Encontro Nacional de Economia Política, 2001, São Paulo. 2001.

-----, *Dinâmica macroeconômica: uma interpretação a partir de Marx e de Keynes*, EDUC/EDUFES, São Paulo, 2002

-----, Economia do desequilíbrio, sistema de preços e instituições. Elementos de análise, *Revista Ensaios FEE*, v. 23 n.1, Porto Alegre, 2002.

Israël Giorgio, L'Histoire du principe du déterminisme et ses rencontres avec les mathématiques, in *Chaos et déterminisme*, op. cit.

Jevons, W.S, *The Theory of Political Economy*, 2 ed., Baltimore, Penguin, 1970.

Keynes, J.M., *A teoria geral do emprego, do juro e da moeda*, Atlas, São Paulo, 1990.

-----, Treatise on Probabilities, in *Collected Writings of J.M. Keynes*, vol VIII, London, Mac Millan and Cambridge University Press.

Kirman, Alan, "Information et prix", in *L'Economie de l'information*, sous la direction de Pascal Petit, La Découverte, Paris, 1998.



Lavialle, Cristophe, Légitimité du discours classique et légitimation de la Théorie Générale. L'épistémologie pragmatiste de Keynes, in *La légitimation du discours économique, Sciences de la Société n. 55*, Presses Universitaires du Mirail, Toulouse, 2002.

Prigogine, Ilya, *La fin des certitudes*, Editions Odile Jacob, Paris, 1996.

Sargent T.J. & Wallace N., Rational expectations and the theory of economic policy, in R.E Lucas, jr. and Sargent, T.J. ed., *Rational expectations and econometric practice*, Minneapolis, The University of Minnesota Press, 1976.

Sinaï, Yakov G., L'aléatoire du non-aléatoire, in *Chaos et déterminisme, op. cit.*

Vercelli, Alessandro, Para uma macroeconomia não reducionista: uma perspectiva de longo prazo, in *Economia e Sociedade*, IE/UNICAMP, Campinas (3), dezembro de 1994.

-----, “ Keynes, Schumpeter, Marx and the structural instability of capitalism”, *L'hétérodoxie dans la pensée économique*, G. Deleplace, P. Maurisson org., Cahiers d'Economie Politique, Anthropos, Paris, 1985.

-----, *Methodological foundations of macroeconomics: Keynes and Lucas*, Cambridge University Press, 1991.

Vicarelli, Fausto, Equilibre et probabilités: une réinterprétation des fondements méthodologiques de la Théorie Générale, in *Keynes aujourd'hui: théories et politiques*, Alain Barrère org, Economica, Paris, 1985