

## FOLHA DE ROSTO

### **Resolução de modelos com consistência entre estoques e fluxos e a incompatibilidade entre os conceitos de incerteza e de estado estacionário**

#### **Autores:**

Breno Santana Lobo: Aluno do curso de Doutorado em Economia da Universidade de Brasília e analista do Banco Central do Brasil (as opiniões expressas neste trabalho não refletem, necessariamente, a visão do Banco Central do Brasil). E-mail: [brenolobo@ig.com.br](mailto:brenolobo@ig.com.br).

José Luis da Costa Oreiro: Professor do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Pesquisador Nível IB do CNPq e Presidente da Associação Keynesiana Brasileira. E-mail: [jose.oreiro@ie.ufrj.br](mailto:jose.oreiro@ie.ufrj.br). Página pessoal: [www.joseluisoreiro.com.br](http://www.joseluisoreiro.com.br).

## **RESUMO**

Este artigo tem como objetivo defender a utilização de modelos SFC empíricos como o único método capaz de conciliar as duas vertentes do pensamento pós-keynesiano. Modelos SFC que adotam a abordagem do equilíbrio, independentemente do método de solução utilizado, têm sua relevância e apresentam diversas vantagens quando comparados com as demais classes de modelos pós-keynesianos encontrados na literatura. O que se quer defender aqui é que a abordagem do equilíbrio, implícita na utilização do conceito de estado estacionário, é incompatível com alguns pressupostos fundamentais do pensamento pós-keynesiano. Isso implica que qualquer pretensão em se criar um método de modelagem da economia que seja capaz de conciliar as diferentes vertentes dessa corrente de pensamento deve necessariamente abandonar a abordagem do equilíbrio. Acreditamos que somente os modelos SFC empíricos são capazes de cumprir tal tarefa.

**Palavras-chave:** Modelos SFC; Pós-Keynesianismo; Incerteza; Estado-Estacionário.

## **ABSTRACT**

The objective of this article is to defend the use of empirical Stock and Flow Consistent Models as the only method capable to reconcile both strands of post-keynesian thought. SFC models based on equilibrium approach, independent of the solution method used, are relevant and have a lot of advantages when compared to other post-keynesian models found in the literature. However, what we want to stress is that equilibrium approach, implicit on the use of steady-state, is incompatible with some of the fundamental propositions of post-keynesian thought. This means that any pretension to create a modelling method in economics that is able to reconcile the different strands of post-keynesian thought have to discard equilibrium method. We believe that only empirical SFC models are capable of such a task.

**Key-words:** SFC models; Post-Keynesianism; Uncertainty; Steady-State.

**Classificação JEL:** B41, B59, E12

**Área Anpec**

**Área 1 – História do Pensamento Econômico e Metodologia**

## **Resolução de modelos com consistência entre estoques e fluxos e a incompatibilidade entre os conceitos de incerteza e de estado estacionário**

### **1. INTRODUÇÃO**

Um dos debates envolvendo a metodologia empregada em modelos com consistência entre estoques e fluxos (stock-flow consistent models – SFC) diz respeito à sua forma de resolução (Caverzasi e Godin, 2015). Modelos SFC podem ser resolvidos essencialmente de duas formas: numericamente e analiticamente.

A solução numérica envolve necessariamente a realização de simulações computacionais a fim de observar o comportamento dinâmico da economia artificial criada por meio das matrizes contábeis e das equações comportamentais. As simulações requerem um passo anterior de definição das condições iniciais do modelo e de calibração ou de estimação dos parâmetros e das variáveis exógenas. Em geral, esse tipo de solução é utilizado para resolver modelos complexos, com grande número de equações, cuja solução não pode ser calculada analiticamente.

Em termos gerais, ao se utilizar a solução numérica, existem duas formas diferentes de se definir as condições iniciais do modelo. A primeira, e mais comum, é calibrar essas condições de forma que, juntamente com a calibração dos parâmetros do modelo, a economia artificial apresente uma trajetória dinâmica que reflita minimamente alguns fatos estilizados observados nas economias modernas. Essa forma supõe a existência de um estado estacionário, que não tem necessariamente relação com o mundo real e que servirá como ponto de referência para avaliações de políticas ou de comportamentos alternativos. Nesse sentido, as simulações computacionais têm o objetivo de analisar a mudança no estado estacionário da economia artificial, e sua trajetória até esse novo ponto, decorrente de uma alteração de política ou de qualquer outro parâmetro comportamental que tenha sido modelado.

A segunda forma de se definir as condições iniciais em modelos resolvidos numericamente é por meio da utilização de modelos empíricos. Esses modelos iniciam sua análise a partir do estado presente da economia modelada, de forma que as condições iniciais do modelo devem necessariamente corresponder aos dados atuais observados. Assim, conjuntamente com a estimação ou calibração dos parâmetros comportamentais do modelo, é possível prever o comportamento de suas variáveis endógenas em diferentes cenários. Nesse sentido, modelos SFC empíricos podem ser utilizados como ferramenta de previsão econômica, se constituindo como alternativas heterodoxas viáveis aos atuais modelos de previsão utilizados pelos formuladores de política econômica. Uma característica importante dos modelos empíricos é que eles não precisam calcular ou definir numericamente um estado estacionário. Nesses modelos o que importa são as possíveis trajetórias da economia a partir de sua situação atual ao longo do período relevante de análise.

A principal vantagem da utilização da solução numérica, independentemente da forma de definição de suas condições iniciais, é a possibilidade de construção de modelos bastante complexos, que sejam capazes de refletir uma boa quantidade de características do mundo real. Por outro lado, existem algumas desvantagens em se utilizar esse tipo de solução. Em primeiro lugar, a solução numérica permite apenas uma análise de estabilidade local. Avalia-se apenas a trajetória dada pelo conjunto escolhido de parâmetros e de condições iniciais. Não é possível saber se o modelo apresenta outros equilíbrios e se esses equilíbrios são estáveis. Em segundo lugar, a complexidade matemática associada a modelos muito grandes pode tornar a intuição econômica nebulosa. Por fim, o processo de calibração ou de estimação dos parâmetros está sujeito a críticas. Pode-se criticar a sensibilidade da trajetória da economia aos valores dados aos parâmetros e a arbitrariedade associada ao próprio processo de calibração (Caverzasi e Godin, 2015).

A solução analítica é utilizada sempre quando possível. Em geral, isso é possível apenas para modelos mais simples, em que poucas características do mundo real são incorporadas. Apesar dessa desvantagem, modelos solucionados analiticamente não precisam lidar com os problemas inerentes a qualquer processo de calibração ou de estimação e podem ainda oferecer avaliações econômicas relevantes, já que, em equilíbrio, todos os fluxos e estoques crescem a uma mesma taxa, de forma que a proporção entre variáveis de fluxo e de estoque é mantida fixa. Portanto, é possível avaliar a posição de equilíbrio de uma economia, e os fatores que a fazem desviar desse equilíbrio, a partir da análise dos

determinantes dessas relações (Caverzasi e Godin, 2015). Uma corrente significativa dos autores que trabalham com modelos SFC defendem a utilização desse tipo de solução<sup>1</sup>.

Um dos principais argumentos em favor da utilização de modelos SFC se refere à sua propalada capacidade de unificar as duas principais vertentes existentes dentro do pensamento pós-keynesiano (pós-keynesianos americanos – também chamados de fundamentalistas – e pós-keynesianos da escola de Cambridge). Usando elementos tanto de uma quanto de outra vertente, modelos SFC seriam capazes de trazer coesão e coerência teórica a essa escola de pensamento, colocando sob um mesmo teto ideias dispersas derivadas do trabalho de Keynes. Dessa forma, seriam capazes de analisar o funcionamento de economias capitalistas modernas como um todo orgânico ao permitir a exploração das propriedades de sistemas completos, levando em consideração tanto os aspectos monetários e financeiros da economia, enfatizados pela vertente fundamentalista, quanto o seu lado real, que é o foco de análise da escola de Cambridge (Godley e Lavoie, 2007; Dos Santos, 2006; Lavoie, 2008; Dos Santos e Macedo e Silva, 2009; Macedo e Silva e Dos Santos, 2011). Alguns autores, como Lavoie (2008), por exemplo, ultrapassam a fronteira do pensamento pós-keynesiano e defendem a importância dos modelos SFC para todas as escolas heterodoxas. Como colocado por Caverzasi e Godin (2015, p.149):

The economic debate (in particular, the heterodox one, which lacks a universally accepted modeling framework) can largely benefit from the development of such common ground [SFC modeling approach], which may allow for easier comparison among theories and interpretations. The solid and comprehensive economic theory, which heterodox economists aim to build to challenge the current mainstream, might become a Tower of Babel without the support of a common language.

Contudo, entendemos que existem certos aspectos relacionados aos modelos SFC que podem impedir sua proliferação e sua aceitação como base comum para modelagem do pensamento pós-keynesiano. O principal aspecto é que modelos SFC, à exceção dos modelos empíricos, devem necessariamente calcular ou simular computacionalmente o estado estacionário da economia modelada. A utilização desse conceito implica em aceitar implicitamente que existe um ponto, em algum momento do futuro, no qual todas as variáveis crescem a uma mesma taxa e as relações entre estoques e fluxos são mantidas constantes para toda a eternidade, a não ser que ocorra algum choque exógeno. Além disso, a utilização desse conceito implica em aceitar que a economia está se movendo necessariamente em direção a um determinado ponto futuro previamente conhecido. Implica ainda que, a partir do ponto em que o estado estacionário é alcançado, o tempo deixa de ser relevante e os resultados passam a ser independentes da trajetória<sup>2</sup>.

É difícil conciliar todas essas implicações derivadas da utilização do conceito de estado estacionário com alguns princípios fundamentais do pensamento pós-keynesiano, como os princípios da temporariedade dos processos econômicos e da não-ergodicidade, por exemplo. Por isso, modelos SFC que trabalham com o conceito de estado estacionário não são capazes de unificar as duas vertentes do pensamento pós-keynesianos. Pós-keynesianos fundamentalistas continuam tendo argumentos para não aceitar completamente modelos da tradição da escola de Cambridge, de forma que um dos principais argumentos em favor da utilização de modelos SFC deixa de ter valor.

A única maneira de fazer essa conciliação no âmbito de modelos SFC é utilizar modelos empíricos. Nesse sentido, modelos complexos, que lidem com uma quantidade relevante de características das modernas economias capitalistas, seriam preferíveis. Não se deve abrir mão da relevância e da capacidade do modelo em reproduzir uma boa quantidade de fatos estilizados em nome da simplicidade e da maior facilidade em tratá-lo matematicamente. Utilizando o mesmo argumento apresentado

<sup>1</sup> Ver, por exemplo, Caverzasi e Godin (2015), Dos Santos e Zezza (2008), Dos Santos e Macedo e Silva (2009) e Macedo e Silva e Dos Santos (2011).

<sup>2</sup> Em geral, os autores que trabalham com modelos SFC admitem que as economias não tendem a alcançar um estado estacionário. Ver, por exemplo, Godley e Lavoie (2007), Dos Santos e Zezza (2008), Macedo e Silva e Dos Santos (2011) e Caverzasi e Godin (2015). Porém, o cálculo desse ponto seria importante porque ele afeta a dinâmica das realizações de curto prazo e porque ele seria um bom ponto para comparar efeitos de políticas. Do nosso ponto de vista, é possível avaliar a evolução das variáveis econômicas ao longo do tempo mesmo em modelos instáveis que não apresentam estado estacionário, ainda que essa avaliação seja limitada a algum período de tempo, já que modelos sem estado estacionário irão explodir em algum momento. Além disso, efeitos de política são comparáveis se for traçado um cenário inicial, construído a partir das condições atuais observadas na economia real, que sirva como base de comparação para cenários em que há alguma mudança de política.

anteriormente, a restrição da análise a pontos de estabilidade local deveria ser considerada como uma vantagem do método proposto pelos modelos empíricos. Como ocorre no mundo real, a evolução das variáveis econômicas ao longo do tempo depende de sua própria trajetória. Não existem diversos pontos de equilíbrio para os quais a economia naturalmente poderia convergir, mas sim apenas um ponto de equilíbrio (instável) em cada período de tempo que evoluirá para o próximo ponto de equilíbrio a depender do comportamento das demais variáveis que compõem o sistema. Com relação ao terceiro conjunto de críticas relacionadas à solução numérica, que recaem sobre o processo de calibração ou de estimação, entendemos que essas críticas são, de fato, relevantes. Todavia, elas não devem servir de desculpas para desestimular o uso de modelos com simulação numérica. Essas críticas devem servir de motivação para o desenvolvimento de técnicas mais consistentes de calibração/estimação que minimizem os problemas relacionados a essa etapa do método de simulação.

Portanto, o objetivo desse trabalho é defender a utilização de modelos SFC empíricos como o único método capaz de conciliar as duas vertentes do pensamento pós-keynesiano. Obviamente, modelos SFC que adotam a abordagem do equilíbrio, independentemente do método de solução utilizado, têm sua relevância e apresentam diversas vantagens quando comparados com as demais classes de modelos pós-keynesianos encontrados na literatura<sup>3</sup>. O que se quer defender aqui é que a abordagem do equilíbrio, implícita na utilização do conceito de estado estacionário, é incompatível com alguns pressupostos fundamentais do pensamento pós-keynesiano. Isso implica que qualquer pretensão em se criar um método de modelagem da economia que seja capaz de conciliar as diferentes vertentes dessa corrente de pensamento deve necessariamente abandonar a abordagem do equilíbrio. Acreditamos que somente os modelos SFC empíricos são capazes de cumprir tal tarefa.

Para tanto, teremos que discutir o conceito de estado estacionário e seu uso na teoria econômica, em geral, e na escola de Cambridge, em particular. Esse passo é necessário para discutir o uso do conceito de estabilidade nos modelos pós-keynesianos e como esse uso é incompatível com o modelo heurístico de Keynes. Essa incompatibilidade provém, em sua gênese, da noção de incerteza desenvolvida por Keynes e consolidada pelo pensamento pós-keynesiano.

Nesse sentido, a segunda seção desse trabalho discutirá a noção de incerteza em Keynes e no pensamento pós-keynesiano. A discussão sobre o conceito de estado estacionário e a noção de estabilidade em Keynes virá em seguida. A quarta seção relacionará os dois conceitos e apresentará os argumentos que sustentarão a hipótese de incompatibilidade entre eles. A última seção apresentará as considerações finais, em que se ratificará a necessidade de se usar modelos sem estado estacionário para que modelos SFC possam de fato conciliar as duas vertentes da teoria pós-keynesiana.

## **2. CONCEITO DE INCERTEZA EM KEYNES E NO PENSAMENTO PÓS-KEYNESIANO**

Na Teoria Geral, Keynes (1936) não desenvolve o conceito de incerteza em termos epistemológicos. O conceito de incerteza é empregado como fator de influência na conduta e nas decisões dos agentes econômicos. Por exemplo, no capítulo 8, a incerteza aparece como um dos fatores determinantes da propensão a consumir, no capítulo 12, a incerteza aparece como um dos principais pontos de influência na formação das expectativas de longo-prazo e na confiança que se tem na realização dessas expectativas, e, no capítulo 13, a incerteza é posta como condição necessária para a existência da preferência pela liquidez.

Apesar do desenvolvimento de uma teoria do conhecimento não ser um dos objetivos de Keynes na Teoria Geral, o conceito de incerteza está por trás de conceitos como estado de confiança, convenção, espírito animal e otimismo espontâneo. A teoria da decisão desenvolvida na Teoria Geral, notadamente no capítulo 12 sobre o estado das expectativas de longo-prazo, está intrinsecamente ligada à noção de incerteza, como podemos ver no seguinte enxerto: “[...] human decisions affecting the future (...) cannot depend on strict mathematical expectation, since the basis for making such calculations does not exist” (Keynes, 1936, p.106).

É em seu artigo de 1937 que Keynes deixa mais explícita a sua noção de incerteza. É daí que vem a sua famosa asserção (Keynes, 1937, p.213-214, grifos adicionados):

<sup>3</sup> Ver, a esse respeito, a introdução do livro de Godley e Lavoie (2007).

By ‘uncertain’ knowledge, let me explain, I do not mean merely to distinguish what is known for certain from what is only probable. The game of roulette is not subject, in this sense, to uncertainty; nor is the prospect of a Victory bond being drawn. Or, again, the expectation of life is only slightly uncertain. Even the weather is only moderately uncertain. The sense in which I am using the term is that in which the prospect of a European war is uncertain, or the price of copper and the rate of interest twenty years hence, or the obsolescence of a new invention, or the position of private wealth-owners in the social system in 1970. About these matters there is no scientific basis on which to form any calculable probability whatever. **We simply do not know.**

Nessa afirmação, podemos extrair dois importantes conceitos sobre incerteza desenvolvidos por Keynes. O primeiro é a contraposição feita entre risco e incerteza. Em situações em que é possível fazer cálculos de probabilidade, como o jogo da roleta, por exemplo, estamos lidando com o conceito de risco. O segundo é o próprio conceito de incerteza. Ele deve ser aplicado a situações em que não é possível reduzir a nossa percepção da realidade a cálculos de probabilidade. Isso se deve ao simples fato de que o futuro ainda está por vir, de forma que não existe um conjunto de informações relevantes sobre o qual seria possível construir relações de probabilidade.

Boa parte dessa noção de incerteza explicitada por Keynes nesse artigo de 1937 já havia sido desenvolvida em seu *Treatise on Probability* (TP) (Keynes, 1973). No TP, Keynes faz uma exposição sistemática de uma teoria lógica da probabilidade, que faz parte de uma teoria mais ampla da crença racional e da tomada de decisões em um ambiente de incerteza. A relação de probabilidade  $p$  é definida como a relação existente entre uma proposição  $a$  e um conjunto de evidências  $h$ , de forma que  $p=a/h$  (O’Donnell, 2003).

No TP, Keynes não faz referência explícita ao conceito de incerteza. Todavia, é possível verificar, dentro de sua definição de relação de probabilidade, que existem duas noções de incerteza que influenciam a tomada de decisões dos agentes. No primeiro caso, existe um conjunto de evidências disponível sobre o qual é possível estabelecer proposições e, dessa forma, calcular uma relação de probabilidade. Portanto, a relação de probabilidade existe e pode ser numericamente calculada. Contudo, as proposições são formuladas com base em um conjunto limitado de informações, de forma que o tomador de decisão não confia nas relações de probabilidade como um guia de ações (Fontana, 2006). Na segunda noção de incerteza, não é possível reduzir os possíveis resultados das decisões dos agentes a uma relação de probabilidade. Ou a relação de probabilidade não é conhecida ou ela não é numericamente calculável ou comparável. No primeiro caso, existem informações para que a relação de probabilidade possa ser calculada. Contudo, o limitado poder de processamento das informações dos indivíduos não permite que as evidências disponíveis sejam relacionadas às proposições. No segundo caso, que corresponde à noção de incerteza desenvolvida por Keynes em seu artigo de 1937, ou não existe informação sobre a qual se deve basear a tomada de decisões ou as informações disponíveis são inconclusivas, no sentido de que não é possível definir seu grau de completude. Em qualquer dos casos, não é possível estabelecer qualquer tipo de relação entre as evidências e a proposição, de forma que a relação de probabilidade simplesmente não existe (Fontana, 2006)<sup>4</sup>.

Percebe-se que Keynes separa melhor os conceitos de incerteza e de risco no TP. O conceito de risco não deve ser aplicado em todos os casos em que é possível fazer cálculos de probabilidade. Além dessa possibilidade, é necessário que os agentes vejam esses cálculos como um guia confiável para tomada de decisões. Caso contrário, se o agente julgar que os cálculos de probabilidade estão fundamentados em um conjunto limitado de informações, a situação deve ser caracterizada como uma situação de incerteza.

Keynes, ao longo de sua obra, não estabelece explicitamente um conceito de incerteza. Como visto, é possível apenas inferir sua noção a esse respeito. Essa noção, no entanto, é suficiente para

<sup>4</sup> Estamos usando aqui a interpretação de Fontana (2006) para os escritos no TP. Contudo, essa interpretação não é consensual entre os autores que teorizam a respeito da noção de incerteza em Keynes. Um dos pontos de divergência se refere à importância e à definição do conceito de peso do argumento. Enquanto alguns autores desconsideram a relevância desse conceito, outros admitem que o peso do argumento seria a segunda dimensão da teoria da probabilidade desenvolvida por Keynes no TP. De fato, esse conceito pode ser visto como uma medida do grau de confiança que o agente tem a respeito da evidência disponível, de forma que ele determinaria diferentes graus de incerteza relacionados a um determinado evento. A respeito dessa e de outras controvérsias envolvendo o TP, inclusive sua relação com os escritos econômicos posteriores de Keynes, ver Dequech (1997), O’Donnell (2003) e Gerrard (1992).

contrapor claramente situações de risco e de incerteza. Usando a definição de Dequech (2011), situações de risco são caracterizadas pela presença de distribuições de probabilidade únicas, aditivas e plenamente confiáveis, num ambiente em que não existe completude do conjunto de informações que seria necessário para tomar decisões cujos possíveis resultados são todos conhecidos<sup>5,6</sup>. Caso distribuições de probabilidade com essas características estejam ausentes, estamos lidando com o conceito de incerteza. De forma a melhor delimitar os conceitos, denominaremos essa incerteza como incerteza forte, conforme terminologia proposta por Dequech (2011).

Knight (1921) também faz uma distinção explícita entre risco e incerteza. Segundo ele, a diferença prática entre os dois conceitos é que, em situações de risco, a distribuição dos resultados no momento da tomada da decisão é conhecida, seja por meio de um cálculo a priori ou por meio de estatísticas tomadas de experiências passadas. Já em situações de incerteza, a distribuição dos resultados não é conhecida. Devido ao elevado grau de unicidade da situação com que se está lidando, é impossível realizar qualquer tipo de cálculo. Portanto, enquanto o risco é calculável, a incerteza não é quantificável. Como tanto Keynes quanto Knight fazem essa distinção entre risco e incerteza, Vercelli (1991) propôs o conceito de incerteza-k<sup>7</sup>. Na prática, esse conceito equivale ao conceito de incerteza forte.

Além da distinção entre risco e incerteza, não há, nos escritos de Keynes, uma definição explícita de incerteza. Por essa razão, alguns autores (pós) keynesianos debateram e desenvolveram as ideias de Keynes acerca desse conceito.

Davidson (1984) apresentou, em contraposição aos axiomas clássicos, os três princípios teóricos fundamentais da teoria pós-keynesiana. Ele denominou um desses princípios como o axioma da não ergodicidade dos processos econômicos. Segundo esse axioma, o sistema econômico se movimenta ao longo do tempo-calendário a partir de um passado irrevogável e em direção a um futuro incerto. Isso implica que as realizações das séries temporais são geradas por processos não ergódicos, ou seja, nada garante que a média temporal das observações passadas de uma determinada série convirja para a média não condicional do processo gerador dos dados. Logo, no momento da tomada de decisões, não é possível reduzir a incerteza intrínseca à não previsibilidade do futuro a algum cálculo probabilístico. Quando decisões econômicas cruciais<sup>8</sup> devem ser tomadas, os agentes não podem simplesmente assumir que o futuro seja reduzido a probabilidades numericamente quantificáveis calculadas a partir de dados passados. A posição de Davidson com relação ao conceito de incerteza segue estritamente a noção de incerteza de Keynes exposta na Teoria Geral e em seu artigo de 1937. Essa posição é, em geral, denominada de incerteza fundamental (Dequech, 1997), sendo mais restrita do que a noção de incerteza no TP. Na taxonomia proposta por Dequech (2011), a incerteza fundamental seria um dos três tipos de incerteza forte. Ela está presente em situações em que não existe uma lista pré-determinada ou previamente conhecida de possíveis resultados decorrentes de uma determinada decisão.

Esse conjunto de informações não existe no momento da tomada de decisão por dois motivos. Em primeiro lugar, simplesmente porque o futuro ainda está por vir. Em segundo lugar, porque o próprio ambiente sob o qual os agentes formaram suas expectativas se modifica à medida em que suas ações vão sendo tomadas. Nesse sentido, como o conjunto de informações disponível está continuamente sendo modificado, não é possível conhecer no momento da tomada de decisão todos os seus possíveis resultados. Mesmo que exista algum conjunto de informações disponível, os tomadores de decisão são

<sup>5</sup> Dequech (2011) chama esse conceito de incerteza fraca. Contudo, como “risco” é a terminologia adotada por teorias mais ortodoxas que lidam com questões relativas à incerteza, como a teoria da utilidade esperada, por exemplo, preferimos adotar essa terminologia, que é a mesma adotada por Fontana (2006).

<sup>6</sup> De acordo com essa definição, situações em que o conjunto de informações disponíveis é considerado completo e de boa qualidade não podem ser caracterizadas como situações envolvendo risco. Nessas condições, estamos tratando de um ambiente de certeza, em que as distribuições de probabilidade assumidas pelos agentes no momento da tomada de decisão serão necessariamente iguais às distribuições de probabilidade objetivas que se realizarão em qualquer ponto do tempo no futuro. Esse é o mundo em que a teoria das decisões baseadas em expectativas racionais é relevante, por exemplo (Davidson, 1996).

<sup>7</sup> Vercelli (1991) enfatiza a falta de confiabilidade nas distribuições de probabilidade.

<sup>8</sup> Davidson (1982-83) utiliza o termo crucial no sentido de Shackle (1972). Para Shackle, existem certos experimentos, que ele denomina de experimentos cruciais, cujos resultados modificam a realidade e impedem que esse experimento possa ser novamente realizado. Esse conceito está ligado à noção de tempo calendário e ao princípio da temporariedade dos processos econômicos. A relação entre incerteza forte e esse princípio será explorada em outra seção.

incapazes de avaliar o grau de completude dessas informações, já que não existe um montante pré-determinado de informações que sirva como padrão de comparação<sup>9</sup>.

Os outros dois tipos de incerteza forte seriam a ambiguidade e a incerteza processual. Em situações de ambiguidade, existe uma lista pré-determinada de possíveis resultados decorrentes de uma determinada decisão. Logo, os agentes podem construir relações de probabilidade. No entanto, apesar de poder ser conhecida, pelo menos parte da informação relevante não está disponível, de forma que os tomadores de decisão não têm plena confiança sobre as relações de probabilidade estabelecidas. Portanto, existe incerteza acerca das relações de probabilidade estabelecidas e essa incerteza se deve à escassez de informações (Dequech, 1997). Note-se que esse conceito equivale ao conceito de incerteza 1 proposto por Fontana (2006).

A incerteza processual<sup>10</sup> decorre das limitações computacionais e cognitivas dos seres humanos em processar as informações disponíveis. Não se trata de existir ou não um conjunto completo de informações disponível, mas sim da falta de capacidade em lidar com a informação devido à racionalidade limitada, no sentido de Simon (1976), dos agentes.

Expomos que a incerteza pode advir de três fontes. Em primeiro lugar, a incerteza existe porque o futuro ainda está por vir e, portanto, por definição, ele é indeterminado. Como os agentes não possuem bola de cristal, é impossível estabelecer relações de probabilidade plenamente confiáveis acerca dos possíveis resultados decorrentes de uma decisão. Obviamente, é possível estabelecer probabilidades subjetivas sobre todo e qualquer evento. Contudo, como os agentes não conseguem sequer avaliar o grau de completude das informações sobre as quais essas relações de probabilidade foram embasadas, essa possibilidade não reduz a incerteza do ambiente. Em segundo lugar, a incerteza pode advir da falta de informações. Os agentes sabem que podem obter um conjunto de informações completo para embasar suas decisões. Todavia, esse processo demanda tempo e pode ser custoso. Como algumas decisões não podem ser adiadas, muitas delas são tomadas sob incerteza. Por fim, a incerteza pode advir da capacidade limitada de processamento das informações por parte dos agentes. Diante de um ambiente complexo, os agentes não conseguem ter certeza acerca das relações de probabilidade estabelecidas, pois é difícil avaliar se as informações disponíveis são completas e se eles conseguiram processá-las corretamente.

O conceito de incerteza é importante em vários campos da teoria pós-keynesiana, como, por exemplo, a teoria da decisão e a teoria da preferência pela liquidez<sup>11</sup>. Para os fins deste trabalho, o ponto fundamental é estabelecer a relação entre os conceitos de incerteza e de estado estacionário. Para isso, devemos, em primeiro lugar, discorrer sobre o conceito de estado estacionário e sua aplicação na economia, em geral, e na teoria pós-keynesiana, em particular. Essa é a tarefa da próxima seção.

### 3. ESTADO ESTACIONÁRIO

#### 3.1 Definição, origem e utilização do conceito

Como tantos outros conceitos em economia, estado estacionário é mais um proveniente da física, especificamente da termodinâmica<sup>12</sup>. Ele se refere à situação na qual todas as variáveis de estado de um determinado sistema permanecem constantes independentemente dos processos em curso que agem no sentido de modificá-las. A presença de processos fluindo no sistema ao longo do tempo caracteriza o caráter dinâmico do conceito. Isso significa que um determinado sistema está em estado estacionário quando suas propriedades  $p$  não se modificam com o tempo  $t$ , de forma que  $\frac{\partial p}{\partial t} = 0$ . Se um sistema estiver

<sup>9</sup> Em geral, é a esse tipo de incerteza que se referem, na literatura, os termos incerteza keynesiana, incerteza knightiana, incerteza não probabilística e incerteza radical, que fazem meramente a distinção entre incerteza numericamente mensurável (risco) e incerteza numericamente não mensurável. Ver, por exemplo, Lawson (1988). O desenvolvimento da literatura sobre a noção de incerteza no conjunto da obra de Keynes, contudo, nos permite ampliar essa visão e afirmar que a definição de incerteza forte corresponde melhor à noção de incerteza de Keynes.

<sup>10</sup> Fontana (2006) inclui a incerteza fundamental e a incerteza processual numa mesma definição, que ele denomina de incerteza 2. Como as fontes desses tipos de incerteza são diferentes, preferimos tratá-las de forma distinta, seguindo Dequech (2011).

<sup>11</sup> Sobre a relação entre incerteza e teoria da preferência pela liquidez, ver Davidson (2009).

<sup>12</sup> O conceito é também aplicado em outras áreas do conhecimento, como a eletrônica, a química e a engenharia elétrica, por exemplo.

em estado estacionário, então seu comportamento observado nessa situação também poderá ser observado no futuro (Zemansky e Van Ness, 1966).

Em economia, o termo é usualmente empregado em modelos de crescimento econômico. Em livros-texto de macroeconomia focados em teoria do crescimento, o conceito de estado estacionário é amplamente utilizado. Barro e Sala-i-Martin (2004, p.33-34) definem estado estacionário como “a situation in which the various quantities grow at constant rates”. Isso implica que, no estado estacionário, a derivada parcial de qualquer variável com relação ao tempo é igual a zero. Novales, Fernandez e Ruiz (2009, p.16) dão uma definição mais completa:

The appropriate concept to analyze the implied long-run relationships between the values of endogenous and exogenous variables is that of steady-state, which we introduced below. A steady-state is obtained by setting  $y_t = y_{t-1} = y^*$  while setting exogenous shocks to zero  $\forall t$ , and assuming constant exogenous variables at  $x^*$ , and solving the model for  $y^*$  as a function of  $x^*$ . [...]. When long-run effects are the focus of interest, we just need to compare steady-states before and after a given structural change or policy intervention, that is, for alternative values of structural parameters or exogenous variables.

Até onde vai nosso conhecimento, o termo estado estacionário começou a ser empregado com mais frequência na literatura sobre crescimento econômico a partir do *survey* publicado por Hahn e Matthews em 1964, que resumia os principais resultados obtidos pelos modelos de crescimento até aquele momento. O tópico “crescimento” tem sido objeto de interesse na teoria econômica desde os mercantilistas, passando pelos fisiocratas, por Adam Smith, por Ricardo, por Karl Marx e por Schumpeter. No entanto, o crescimento era tratado sob uma perspectiva histórica. O tratamento analítico do processo de crescimento econômico por meio do emprego de modelos formais começou apenas na década de 1950, a partir das publicações de Solow (1956, 1957)<sup>13</sup>. Foi a partir desse ponto que a teoria do crescimento econômico passou a ser um campo ativo de pesquisa em economia (Boianovsky e Hoover, 2009)<sup>14</sup>.

Niehans (1990) identifica Gustav Cassel como o primeiro autor a articular o conceito de uma economia em crescimento equilibrado, no qual todos os seus componentes crescem à mesma taxa de sua população. Boianovsky e Hoover (2009) identificam que Marx, Wicksell e Marshall poderiam ter, ainda no século XIX, alguma noção incipiente da ideia de crescimento em estado estacionário. Contudo, corroborando Niehans (1990), eles identificam em Cassel, no começo do século XX, o autor que elaborou e introduziu essa ideia na literatura<sup>15</sup>. Em seu livro publicado em sueco em 1918 e com tradução em inglês em 1923, Cassel (1967) introduz a ideia de crescimento em estado estacionário por meio do termo “*uniformly progressing state*”<sup>16</sup>.

Solow (1956) não utiliza o termo “*steady state*”. Contudo, sua noção está evidente na utilização do termo “*balanced growth*”. Ao apresentar sua equação fundamental, que diz que a taxa de variação da relação capital-trabalho é igual à diferença entre dois termos, o primeiro representando o incremento de capital (dado pela taxa de poupança da economia) e o outro representando o incremento do trabalho (dado pela taxa de crescimento populacional), Solow foca no caso em que essa taxa de variação da relação capital-trabalho ( $K/L = r$ ) é igual a zero, ou seja, quando a relação capital-trabalho se mantém constante ao longo do tempo ( $\dot{r} = \frac{dr}{dt} = \frac{d(K/L)}{dt} = 0$ ). Nessa situação, o estoque de capital da economia se expande à mesma taxa do crescimento populacional. Mais do que isso, esse ponto de equilíbrio é estável, podendo ser mantido eternamente constante: “whatever the initial value of the capital-labor ratio, the system will develop toward a *state of balanced growth* at the natural rate” (Solow, 1956, p.70, grifos adicionados).

<sup>13</sup> Apesar de Swan (1956) ter publicado simultaneamente a Solow e de o modelo de crescimento neoclássico ser usualmente chamado de modelo Solow-Swan, foi a versão de Solow que chamou a atenção da comunidade científica dos economistas (Boianovsky e Hoover, 2009).

<sup>14</sup> Antes da publicação de Solow, Harrod (1939) e Domar (1946) tentaram integrar a análise de Keynes na Teoria Geral (1936), identificada como sendo de curto prazo, com elementos de crescimento econômico de longo prazo.

<sup>15</sup> Boianovsky (2009) reconhece Wicksell, com sua noção de equilíbrio dinâmico apresentada em 1893, e Marshall, com sua noção de “*steady motion*” apresentada em 1898, como os autores que introduziram de forma embrionária a ideia de estado estacionário. Contudo, a elaboração plena dessa noção foi feita, de fato, por Cassel, muito provavelmente conhecedor dos escritos de Wicksell e de Marshall.

<sup>16</sup> Ver Boianovsky (2009) para mais detalhes sobre o modelo desenvolvido por Cassel.

Apesar de os termos “*steady state*” e “*balanced growth*” não terem exatamente o mesmo significado, esse estado de crescimento balanceado é apresentado nos livros-texto contemporâneos sobre crescimento econômico como o estado estacionário da economia.

O artigo de Solow de 1956 iniciou uma rápida expansão de publicações no campo da teoria do crescimento econômico. Meade (1961) é um exemplo de trabalho que seguiu a abordagem neoclássica para o problema do crescimento. O capítulo quatro do livro de Meade de 1961 mostra as condições nas quais a taxa de crescimento do produto se move em direção a um dado nível constante de crescimento, “which represents a state of steady economic growth” (Meade, 1961, p.30). Até onde vai nosso conhecimento, essa foi a primeira vez que o termo *steady state* foi utilizado para definir a situação na qual uma economia estaria crescendo a uma taxa constante ao longo do tempo.

Em junho de 1962, a *Review of Economic Studies* publicou um número contendo nove artigos que contribuíram para o desenvolvimento da teoria do crescimento. O artigo de Meade (1962), intitulado “The effect of savings on consumption in a state of steady growth”, continuou utilizando o termo. O artigo de Samuelson (1962) também utiliza o termo. Contudo, Samuelson o utiliza como sinônimo para o termo *stationary state*, que é aquele utilizado de forma mais frequente ao longo do artigo. O artigo seminal de Arrow (1962) também já utiliza o conceito ao analisar os efeitos do aprendizado sobre o “steady growth path” (Arrow, 1962, p.166).

Nesses artigos, o termo *steady state* é utilizado sem a preocupação em se dar uma definição formal para ele. O *survey* de Hahn e Matthews (1964) é o primeiro a relacionar o termo com a abordagem do equilíbrio, que é o método usualmente adotado no âmbito da teoria do crescimento. Talvez por esse motivo o termo *steady state* tenha se generalizado nos artigos sobre crescimento após 1964. Antes do artigo de Harrod, a teoria do crescimento era chamada de teoria do equilíbrio de longo prazo, dentro de uma abordagem estática. Segundo Hahn e Matthews (1964, p.781, grifos originais):

The concept in growth theory that is the counterpart of long-period equilibrium in static theory is *steady-state growth*. In steady-state growth (...) the rate of growth of all the relevant variables remains constant over time.

### 3.2 Abordagem do equilíbrio e modelos heterodoxos

Os modelos de crescimento a partir do artigo de Harrod se preocupavam basicamente em caracterizar a economia em seu estado estacionário e em analisar suas propriedades, ou seja, buscava-se provar a existência de um estado estacionário, verificar a estabilidade desse ponto e fazer análises de dinâmica comparativa. Portanto, adotou-se desde os primórdios a abordagem do equilíbrio para lidar com o problema do crescimento. Aquilo que interessava saber era como a economia se comportava, ou o que era necessário fazer para que a economia chegasse a esse estado, quando todas as suas variáveis relevantes estivessem em equilíbrio, crescendo a uma mesma taxa constante ao longo do tempo, mesmo que essa abordagem tivesse limitações sobre a aplicabilidade da teoria sobre a realidade (Hahn e Matthews, 1964).

A abordagem do equilíbrio tem sido o alicerce no qual a teoria econômica se apoia para se auto afirmar como ciência. O equilíbrio, desde os tempos de Adam Smith, é tratado como o centro de gravidade do sistema econômico e como o conjunto de valores no qual todas as magnitudes econômicas tendem a convergir. Como afirma Milgate (2008), “‘equilibrium’ (...) became the central organizing category around which the economic theory was to be constructed. (...) It could even be argued that its introduction marks the foundation of the discipline itself.”

Aparte a discussão acerca da crença numa ordem natural que produziria forças regulares e leis de tendência que assegurariam a convergência do sistema econômico a um ponto de equilíbrio ou da utilização do equilíbrio apenas como um ponto de referência no qual a análise econômica deveria se basear, o fato é que a abordagem do equilíbrio sempre foi o método utilizado pela corrente dominante do pensamento econômico para interpretar o funcionamento da economia. Dentro da teoria do crescimento, o equilíbrio significa o ponto no qual não existem forças endógenas no sistema capazes de modificar a posição das variáveis, de forma que o sistema se encontra em estado estacionário.

Apesar de estar associada à corrente dominante, a abordagem do equilíbrio também foi seguida por economistas mais heterodoxos. O próprio Keynes trabalhou com um modelo de equilíbrio

estacionário<sup>17</sup> (Kregel, 1976). Dentro da teoria do crescimento, após os trabalhos de Harrod (1939) e de Domar (1946), Joan Robinson foi a primeira a modelar o processo de crescimento econômico seguindo os preceitos de Keynes. Em seu livro de 1956, Robinson (1956) não utiliza o termo “steady state”. Contudo, ela trabalha com uma possível trajetória de crescimento, que ela denomina de “Idade de Ouro” (Golden Age), na qual a taxa de acumulação de capital de equilíbrio é igual à taxa natural de crescimento e o pleno-emprego é mantido ao longo do tempo. A Idade de Ouro de Robinson corresponde às condições de crescimento em *steady state* de uma determinada economia (Hahn e Matthews, 1964). Apesar de deixar claro que a Idade de Ouro representa um estado mítico que dificilmente poderia ser observado no mundo real, Robinson sempre repetiu que “the analysis of steady growth has to be fully worked out and understood before moves can be made to the analysis of dynamic change over time” (Kregel, 1976, p.220). Ou seja, a análise econômica deveria primeiramente ser executada no nível do modelo estacionário de Keynes.

Talvez por causa dessa defesa em se utilizar a abordagem do equilíbrio como método de análise do problema do crescimento, os modelos de crescimento pós-keynesianos que seguiram a tradição de Cambridge sempre procuraram analisar as propriedades do sistema econômico em seu estado estacionário. Modelos de crescimento na tradição de Kaldor (1956, 1957) e de Pasinetti (1961) trabalham com a ideia de centro de gravidade para analisar os determinantes da taxa de crescimento econômico de longo prazo<sup>18</sup>. O foco de análise desses modelos são as posições e as trajetórias de crescimento de longo prazo, o que implica que (i) a análise de posições de equilíbrio de longo prazo, ou seja, do estado estacionário da economia, é imprescindível e que (ii) essas posições existem independentemente dos processos que ocorrem no curto prazo, que são admitidos como sendo transitórios. Nesse sentido, tal como abordado pelos modelos de crescimento ortodoxos, o ponto de partida de qualquer análise deve ser as posições de longo prazo do sistema, com a ênfase recaindo sobre as trajetórias de crescimento balanceado e a definição das condições de existência e de estabilidade dessas trajetórias (Carvalho, 1985).

Boa parte dos modelos de crescimento pós-keynesianos foi desenvolvida utilizando essa abordagem. Em geral, esses modelos seguem a seguinte metodologia: em primeiro lugar, descrevem a estrutura do modelo e seu funcionamento no curto prazo. Curto prazo deve ser entendido como um recurso analítico, no qual as variáveis de estado do modelo são mantidas fixas. Ele não tem relação direta com a noção de tempo histórico. Em segundo lugar, são analisadas as condições de equilíbrio do modelo no curto prazo e caracterizadas suas possíveis posições de equilíbrio. Em seguida, podem ser feitos exercícios de estática comparativa para analisar como essas posições de equilíbrio podem mudar a partir de choques exógenos. Em seguida, analisa-se a dinâmica de longo prazo do modelo. Nesse momento, permite-se que as variáveis de estado se ajustem de forma contínua ao longo do tempo. Isso implica na formação de um sistema de equações diferenciais, cuja solução é calculada para o ponto em que a economia esteja em estado estacionário. A solução ou soluções desse sistema definem as possíveis configurações de equilíbrio de longo prazo do modelo. Por fim, analisa-se a estabilidade dessas posições de equilíbrio<sup>19</sup>. Note-se que, nessa metodologia, a definição de posições de equilíbrio tanto no curto como

<sup>17</sup> Para uma explicação a respeito do uso do conceito de equilíbrio em Keynes, ver Vercelli (1991). Essa concepção do uso, por Keynes, de uma abordagem do equilíbrio não é consensual. Possas (1993, p.65, grifos originais), por exemplo, afirma que Keynes “não possui uma noção relevante de equilíbrio de longo prazo”. Sobre os diferentes modelos de equilíbrio utilizados, segundo Kregel (1976), por Keynes na Teoria Geral, Possas afirma que não passam de nuances expositivas, não havendo a rigor distinção metodológica relevante entre esses diferentes modelos. Ainda segundo Possas (1993, p.75), “a hipótese de equilíbrio assumida por Keynes na conceituação do princípio da demanda efetiva é, neste sentido, virtual ou nocional, não correspondendo a qualquer processo de ajuste, mas apenas a uma situação possível entre uma infinidade de outras, que, por razões analíticas, circunstancialmente mereceu de Keynes uma consideração específica”.

<sup>18</sup> Apesar de Kalecki não trabalhar com a ideia de centros de gravidade e de não acreditar que posições de longo prazo são configurações de equilíbrio que existem independentemente dos processos de curto prazo, os modelos mecanicistas desenvolvidos por ele trabalhavam o funcionamento da economia no curto e no longo prazo de forma independente (Carvalho, 1985). Os modelos conhecidos na literatura como neo-kaleckianos continuam utilizando esse método de análise.

<sup>19</sup> Rowthorn (1981), Marglin (1984), Dutt (1984), Taylor (1985), Taylor e O’Connell (1985), Bhaduri e Marglin (1990), Marglin e Bhaduri (1990) e Lavoie (2002) são exemplos de trabalhos que seguem essa metodologia. Essa literatura de modelos de crescimento de inspiração kaldoriana ou neo-kaleckiana continua em desenvolvimento até os dias atuais.

no longo prazo, cujas análises, enfatize-se, são feitas de forma independente, e a análise da estabilidade dessas posições são imprescindíveis para se chegar aos resultados dos modelos.

É interessante notar que os modelos de crescimento pós-keynesianos na tradição da Escola de Cambridge que foram desenvolvidos a partir da década de 1980 foram majoritariamente publicados em revistas eminentemente heterodoxas, como o *Cambridge Journal of Economics* e o *Journal of Post Keynesian Economics*, por exemplo. Nunca existiu efetivamente um diálogo com os modelos de crescimento neoclássicos, de ciclos reais de negócio ou novo-keynesianos. Os modelos de crescimento pós-keynesianos são simplesmente ignorados nos livros-texto sobre teoria do crescimento.

No entanto, ao longo das décadas de 1950, 1960 e 1970, os economistas de Cambridge dialogavam com seus adversários teóricos, dividindo espaço nas mesmas revistas, como atesta as controvérsias de Cambridge a respeito da teoria do capital (Cohen e Harcourt, 2003). No próprio número especial sobre teoria do crescimento da *Review of Economic Studies* em 1962, um artigo de Robinson e outro de Kaldor, escrito junto com Mirrless, aparecem lado a lado com artigos de Samuelson, de Solow, de Arrow e de Meade. Além disso, Kaldor, Robinson, Samuelson e Solow escrevem comentários a respeito dos modelos desenvolvidos por cada um dos autores que foram publicados nessa edição. Nesses artigos, Robinson (1962) e Kaldor e Mirrlees (1962) adotam a mesma abordagem do equilíbrio utilizada por Samuelson (1962), Solow (1962) e Meade (1962). Kaldor e Mirrlees (1962), por exemplo, estão preocupados em analisar a solução do seu sistema “in terms of a steady growth equilibrium”. Robinson (1962) deriva a proposição central do seu artigo “from the generally accepted analysis of equilibrium in a purely private-enterprise economy”. Independentemente de estarem desenvolvendo modelos keynesianos ou neoclássicos, todos os artigos publicados nessa edição especial adotam a abordagem do equilíbrio.

Talvez para conseguirem dialogar com seus adversários neoclássicos, talvez pelas razões expostas por Kregel (1976), de que a análise da economia em seu estado estacionário deveria necessariamente anteceder a análise da dinâmica da economia ao longo do tempo, o fato é que os economistas de Cambridge, num primeiro momento, e seus seguidores, posteriormente, adotaram a abordagem do equilíbrio para analisar os determinantes do crescimento econômico, tendo que utilizar, para isso, a ideia de estado estacionário. Todavia, a partir do momento em que seus trabalhos passaram a ser ignorados pela corrente dominante e relegados a um monólogo em revistas heterodoxas, não houve um esforço de questionar quais seriam as implicações lógicas decorrentes da utilização dessa abordagem, nem tampouco uma preocupação em tentar incorporar nos modelos de crescimento os princípios fundamentais da teoria pós-keynesiana desenvolvidos por sua vertente americana<sup>20</sup>, de forma que a relevância em restringir necessariamente a análise do processo de crescimento à existência e à estabilidade do ponto de equilíbrio da economia em estado estacionário nunca foi devidamente questionada.

### 3.3 Abordagem do equilíbrio e estabilidade

Com relação à definição de estado estacionário de Novales, Fernandez e Ruiz (2009) exposta no começo dessa seção, podemos destacar dois pontos. O primeiro é a vinculação entre estado estacionário e longo prazo<sup>21</sup>. O segundo é a relação com o conceito de estado estacionário proveniente da física, em que a questão da constância das variáveis exógenas e endógenas (propriedades do sistema, em termos da física) ao longo do tempo é o ponto central da definição.

Outro ponto de interseção com o conceito proveniente da física diz respeito ao caráter eterno do estado estacionário. Ao alcançar o ponto de estado estacionário, a economia endogenamente não tem como se afastar desse ponto, permanecendo em equilíbrio eternamente. Isso implica que o tempo deixa de

<sup>20</sup> O livro mais recente de Davidson (2009) faz um bom detalhamento desses princípios fundamentais.

<sup>21</sup> O conceito de longo prazo que utilizaremos vai além daquele descrito pelos livros-texto de introdução à economia, que o define como o período de tempo no qual todos os fatores de produção variam, ou seja, não existem mais fatores fixos, como ocorre no curto prazo. Adotamos a perspectiva mais abrangente de Carvalho (1985, p.216), segundo o qual “‘long run’, by definition, refers to a situation in which no mistakes are made and all the (theoretically expected) adjustments are achieved. It is not in time, it is not even a secular trend. It is just an aprioristic statement of what the world would look like should the theory be correct”. Portanto, o conceito de longo prazo não é um conceito associado à noção de tempo histórico. Ele é simplesmente uma construção lógica “to make it possible to devise a process of ‘noise removal’ through which full equilibrium can be attained if ‘enough time’ is allowed for the required changes to occur” (Carvalho, 1985, p.216).

ser relevante. Desde que não haja nenhum choque exógeno, a trajetória da economia passa a ser perfeitamente previsível e independente do transcorrer do tempo.

Modelos de crescimento procuram estabelecer relações entre decisões tomadas pelos agentes econômicos no presente, variáveis conhecidas quando essas decisões são tomadas e variáveis exógenas e de política correntes e no futuro a fim de se obter possíveis trajetórias de crescimento econômico traçadas por economias reais. Tipicamente, os modelos devem estabelecer as variáveis que serão utilizadas e fazer hipóteses a respeito do comportamento de cada agente econômico modelado, de seus objetivos, das restrições que enfrentam, do grau de informação que possuem, da forma como os diversos mercados funcionam e de como os mecanismos de transmissão da política econômica atuam. Do ponto de vista matemático, todas essas intrincadas relações econômicas são representadas por funções que formam um sistema dinâmico repleto de equações. Nesse sentido, deve-se achar uma solução (ou soluções) para esse sistema. Sistemas mais simples podem ser solucionados analiticamente. Sistemas mais complexos, cujas relações acabam por gerar não linearidades, são resolvidos, em geral, por meio de simulações numéricas. A solução do sistema de equações representa, do ponto de vista econômico, o estado estacionário da economia modelada, que caracteriza as relações de longo prazo existente entre as variáveis.

Do ponto de vista estritamente matemático, a solução (ou soluções) do sistema dinâmico simulado numericamente não precisa ser necessariamente estável. Contudo, um dos objetivos em se construir modelos de crescimento é fazer com que eles reflitam minimamente fatos estilizados observados nas economias modernas. Uma das principais características das economias modernas é que elas não são violentamente instáveis. Apesar de estarem sujeitas a flutuações severas, as economias modernas não exibem trajetórias de crescimento aleatórias, caóticas, anárquicas, explosivas ou implosivas. Pode-se considerar que as modernas economias trilham caminhos relativamente estáveis, com seu nível de atividade econômica flutuando ciclicamente em torno de uma tendência. Nesse sentido, a fim de assegurar a coerência do modelo, as simulações numéricas são computadas a partir da definição de condições que assegurem trajetórias convergentes em direção a um ponto de equilíbrio estável. Do ponto de vista econômico, apenas essas trajetórias seriam relevantes. Trajetórias explosivas não seriam compatíveis com a realidade observada.

A constatação de que as modernas economias cursam trajetórias relativamente estáveis não é incompatível com a percepção de que as economias capitalistas são inerentemente instáveis<sup>22</sup> e, que, por essa razão, necessitam de intervenção para se estabilizarem. De fato, Minsky (1982, 1986) mostrou que o aprofundamento das relações financeiras com a ascensão das finanças globalizadas criou um ambiente no qual a estabilidade dos processos econômicos cria incentivos a comportamentos cada vez mais especulativos por parte dos agentes econômicos que levam a um crescimento da fragilidade financeira das economias. Isso implica que a estabilidade nas modernas economias governadas pela esfera financeira é desestabilizadora, de forma que o ambiente econômico se torna endogenamente cada vez mais instável e, portanto, mais suscetível a crises.

Nesse sentido, a estabilidade observada nas séries históricas do nível da atividade econômica é apenas aparente. Ela não é resultado do livre funcionamento da economia, mas sim da evolução das convenções e das instituições, notadamente o Estado, que, por meio de políticas econômicas e públicas, é capaz de estabilizar o comportamento da economia. Como afirmam Ferri e Minsky (1991, p.20), “in a world where the internal dynamics imply instability, a semblance of stability can be achieved or sustained by introducing conventions, constraints and interventions into the environment”. Sem intervenção, as economias capitalistas caminhariam inevitavelmente em direção a crises sucessivas cada vez mais severas.

Portanto, partimos do princípio de que, apesar de apresentarem trajetórias de crescimento de aparente estabilidade, as modernas economias são estruturalmente instáveis. Essa interpretação da realidade não é compatível com a abordagem do equilíbrio empregada usualmente por modelos de crescimento, em que o cálculo ou a simulação numérica de um estado estacionário estável<sup>23</sup> é

<sup>22</sup> Como afirmaram Ferri e Minsky (1991, p.4), “instability rarely becomes explosive”.

<sup>23</sup> A estabilidade do estado estacionário é um ponto fundamental na abordagem do equilíbrio empregada pelos modelos de crescimento. Nessa abordagem, um ponto de equilíbrio que a princípio existe, mas que não é alcançável, ou que, uma vez alcançado, não se sustenta em resposta a um pequeno distúrbio, não é relevante e, portanto, não deve ser objeto de análise.

imprescindível para a análise. Esse estado estacionário estável equivale a um ponto de equilíbrio de longo prazo que funciona como um centro de gravidade para o qual a economia necessariamente converge e que, uma vez alcançado, não mais se afasta de forma endógena. A utilização dessa abordagem, em geral, e do conceito de estado estacionário, em particular, implica que (i) existe a crença de que o sistema econômico opera em equilíbrio, ou próximo dele, e que as variáveis de fato tendem a convergir para esse ponto; ou que (ii) o equilíbrio é uma mera construção lógica, sendo utilizado apenas como um recurso analítico e formal.

Quanto ao primeiro ponto, acreditar que existe um ponto de equilíbrio no sistema econômico que funciona como um centro de gravidade e que, uma vez alcançado, só se altera a partir de algum choque exógeno, é simplesmente uma questão de fé. Não existem razões para acreditar que haverá, a priori, convergência em direção a esse ponto. Preferimos adotar a abordagem de Minsky (1975), em sua interpretação da obra de Keynes, segundo a qual, apesar de existirem forças de equilíbrio, as forças endógenas de desequilíbrio, que operam mesmo quando uma posição de equilíbrio parece ser alcançada, são preponderantes. Em suas palavras (Minsky, 1975, p.61, grifos adicionados):

Every reference by Keynes to an equilibrium is best interpreted as a reference to a transitory set of system variables toward which the economy is tending; but, in contrast to Marshall, as the economy moves toward such a set of system variables, endogenously determined changes occur which affect the set of system variables toward which the economy tends. The analogy is that a moving target, which is never achieved but for a fleeting instant, if at all. Each state, whether it be boom, crisis, debt-deflation, stagnation, or expansion, is transitory. During each short-period equilibrium, in Keynes's view, processes are at work which will 'disequilibrate' the system. *Not only is stability an unattainable goal; whenever something approaching stability is achieved, destabilizing processes are set off*<sup>24</sup>.

Quanto ao segundo ponto, é pertinente citar a crítica de Davidson (2009, p.104) a essa abordagem:

Friedman and some other mainstream economists conceptualize long-run equilibrium as a 'center of gravity' towards which the system is being attracted, but which it may never reach. As a logical construct, however, the long run must be ultimately realized unless (a) either the analyst postulates continuous additional exogenous 'shocks' to the system, or (b) the analyst deals only with an open-ended model where the long run is never reached within the time confines of the model.

Ou seja, a construção de modelos que utilizam o conceito de equilíbrio de longo prazo e, que, portanto, definem um estado estacionário para a economia, implica necessariamente, em termos lógicos, que essa posição deve ser, ou tende a ser, alcançada em algum momento. Isso só não vai ocorrer caso uma das duas condições explicitadas por Davidson esteja presente. No caso da segunda condição, caso se esteja trabalhando com um modelo aberto, o cálculo ou simulação numérica do estado estacionário seria irrelevante, de forma que não faria sentido trabalhar com esse conceito<sup>25</sup>.

Ao fazer sua crítica, Davidson restringiu-se aos economistas do *mainstream*. Como vimos anteriormente, todavia, o uso do conceito de estado estacionário extrapolou os limites dos modelos de crescimento da corrente de pensamento dominante.

### 3.4 Modelos SFC

Os modelos com consistência entre estoques e fluxos resolvem apenas parcialmente a questão de se ter que lidar com os conceitos de curto e de longo prazo e com análises de equilíbrio e de estabilidade. De fato, como bem argumentado por Macedo e Silva e Dos Santos (2011), modelos SFC são capazes de ultrapassar os limites do curto prazo ao traçar trajetórias em direção ao longo prazo<sup>26</sup>, de forma que este seja resultado explícito de uma cadeia sucessiva de curtos prazos. O mais importante, do nosso ponto de vista, é que essas trajetórias são traçadas em termos de tempo calendário, compatibilizando o funcionamento do modelo com a noção de tempo histórico, que é um conceito fundamental dentro da teoria pós-keynesiana, mas que é desprezada pelos modelos de crescimento kaldorianos e neo-kaleckianos.

<sup>24</sup> A preponderância das forças endógenas de desequilíbrio sobre as forças de equilíbrio já havia sido enfatizada por Kaldor (1972).

<sup>25</sup> O uso da abordagem do equilíbrio como recurso analítico também é criticado por Possas (1993).

<sup>26</sup> Macedo e Silva e Dos Santos (2011) trabalham, na verdade, com o conceito de médio prazo. No trabalho deles, contudo, esse conceito não é formalizado, de forma que não nos parece apropriado tratar o médio prazo deles como sinônimo de longo prazo.

Contudo, os modelos SFC, em sua maioria, não conseguem ultrapassar a barreira da análise de equilíbrio e de estabilidade, por mais que se afirme que o equilíbrio seja uma mera construção lógica, sendo utilizado apenas como um recurso analítico e formal. Godley e Lavoie (2007, p.10-11), por exemplo, defendem que “steady states should be treated as a reference point”, ainda que se admita que “steady states are theoretical constructs which would be achieved if all parameters and functions of the model are taken as given” e que “the steady state is just an analytical device never in practice reached, because parameters and exogenous variables are actually changing all the time”.

Da mesma forma, Macedo e Silva e Dos Santos (2011) também defendem a utilização do conceito de estado estacionário por modelos SFC. Segundo esses autores (Macedo e Silva e Dos Santos, 2011, p.120), “we believe it is possible to interpret the steady-states resulting from these simulations as sophisticated and useful versions of the long-period equilibrium defined in chapter 5 of the *General Theory*”. Também como Godley e Lavoie (2007), Macedo e Silva e Dos Santos (2011, p.120) admitem a falta de aderência à realidade associada ao conceito de estado estacionário: “the obviously unrealistic hypothesis that all parameters will remain constant”. Esse “problema”, no entanto, não prejudicaria a utilidade da análise dos modelos SFC com base em estados estacionários, já que a análise da trajetória da economia que levaria ao seu estado estacionário permitiria (i) tirar conclusões acerca da sustentabilidade ou tendência à ruptura dessa trajetória; (ii) identificar as condições para que o estado estacionário desejado fosse alcançado; e (iii) ajudar na análise de eventos históricos (Macedo e Silva e Dos Santos, 2011).

Concordamos com a utilidade dos modelos SFC nos termos postos por Macedo e Silva e Dos Santos (2011), mesmo nos casos em que o conceito de estado estacionário é utilizado. Como argumentamos acima, contudo, esse posicionamento acerca do conceito de equilíbrio não está isento de críticas. Ao iniciar sua análise no estado estacionário da economia, modelos SFC condicionam possíveis trajetórias da economia às propriedades de estabilidade desse ponto. O resultado desse procedimento é a subordinação das leis de movimento da economia às condições necessárias para que ela se encontre em seu estado de equilíbrio<sup>27</sup>. Como argumentaremos ao longo da próxima seção, a abordagem do equilíbrio implícita na utilização do conceito de estado estacionário é incompatível com alguns pressupostos básicos assumidos pela teoria pós-keynesiana, notadamente com o conceito de incerteza.

#### **4. INCERTEZA, TEMPO HISTÓRICO, DEPENDÊNCIA DA TRAJETÓRIA, COMPLEXIDADE E ESTADO ESTACIONÁRIO**

Os conceitos de incerteza e de estado estacionário podem ser conectados por meio dos conceitos de tempo histórico, de dependência da trajetória e de complexidade.

##### **4.1 Incerteza, tempo histórico e estado estacionário**

Keynes e os pós-keynesianos trabalham fundamentalmente com a noção de tempo histórico<sup>28</sup>. Essa concepção enxerga o tempo como ele se apresenta no mundo real: fluindo de um passado irrevogável em direção a um futuro desconhecido. Isso implica que o tempo é irreversível, de forma que os resultados das decisões tomadas pelos agentes econômicos no presente só serão observados no futuro. Como o futuro ainda está por vir, dentro da noção de incerteza fundamental, nada garante que os resultados observados no futuro correspondam exatamente aos resultados esperados pelos agentes no momento em que tomaram suas decisões, de forma que as expectativas dos agentes estão sujeitas a desapontamento. Como o tempo é irreversível e como as condições do ambiente econômico após a tomada da decisão não é mais o mesmo que aquele que vigorava no momento da tomada da decisão<sup>29</sup>, os agentes não podem replicar o momento original da tomada da decisão e modificá-la de forma a testar as diversas trajetórias possíveis que suas variáveis de interesse possam cursar. Decisões sobre o mesmo

<sup>27</sup> Essa é a mesma crítica feita por Carvalho (1985) ao princípio da correspondência de Samuelson, que embasa sua defesa de que as propriedades dinâmicas de um sistema econômico podem ser entendidas a partir do estudo de suas propriedades de estática comparativa. Em que pese modelos SFC não trabalharem com análises de estática comparativa, achamos que essa crítica pode ser estendida para o caso em questão.

<sup>28</sup> Ver Amado (2000) e Andrade (2011) a respeito das concepções de tempo na teoria econômica. Setterfield (1995) faz uma definição mais formal de “tempo histórico”. Além disso, apresenta boas sínteses a respeito da concepção de tempo histórico em Robinson, em Hicks e em Kaldor.

<sup>29</sup> Ver, mais uma vez, o conceito de decisão crucial de Shackle (1972).

assunto tomadas em ambientes distintos podem levar a resultados diferentes. Percebe-se, portanto, que as concepções de tempo histórico e de incerteza (fundamental) estão intrinsecamente interconectadas. Como afirma Dequech (2001, p.917), “the notion of fundamental uncertainty is closely associated with a notion of time as something irreversible and unidirectional”. Ou ainda Setterfield (1995, p.4): “In the context of historical time, the future is best thought of as being fundamentally uncertain”.

Num ambiente em que a atividade econômica segue o fluxo irreversível do tempo, utilizar qualquer análise de equilíbrio é uma escolha inadequada para representar a realidade. Como afirma Hicks (1982, p.289), “um estado de equilíbrio, por definição, é um estado em que algo, algo relevante, não está mudando, e, portanto, o uso de um conceito de equilíbrio é um sinal de que o tempo, sob algum ponto de vista pelo menos, foi deixado de lado”. E se o tempo foi deixado de lado, modelos que trabalham com a concepção de estado estacionário estão fundamentalmente distantes do mundo real.

Macedo e Silva (1994, p.II-13) afirma que “o tempo no qual transcorrem os processos econômicos reais [...] tem no equilíbrio um momento possível da trajetória (não havendo razão geral para supor que o equilíbrio seja necessariamente alcançado ou que corresponda a um estado final de repouso)”. Utilizar a noção de tempo histórico implica em aceitar que não existe um ponto final nos processos econômicos. Eles continuam infinitamente tal como o tempo e, por causa da presença de incerteza, esses processos não têm como estar em repouso, sem variar com o seu transcorrer. Como afirma Andrade (2011, p.186):

[...] não parece ser coerente enfatizar a incerteza e pressupor que a economia tende, inevitavelmente, ao longo do tempo, a um estado de repouso, ou que há um centro de gravitação impelindo-a para esse estado, em que sabemos de antemão o resultado final predeterminado. A incerteza supõe futuros em aberto, não imaginados, e um escopo considerável para descoberta, mudança e ‘desconhecimento’ (unknowledge à la Shackle). Por sua vez, o equilíbrio, como geralmente definido, demanda delimitação de possibilidades, inevitabilidade e nenhum espaço para ‘escolha genuína’, uma vez que, no final, ele sempre prevalecerá.

Apesar de utilizar um modelo de equilíbrio estacionário na Teoria Geral, Keynes (1937, p.215) já havia deixado claro em seu artigo de 1937 que ele considerava a teoria econômica clássica “one of these pretty, polite techniques which tries to deal with the present by abstracting from the fact that we know very little about the future”. Robinson (1974, p.48, grifos adicionados) chama a teoria econômica clássica de teoria do equilíbrio e acrescenta: “As soon as the *uncertainty* of the expectations that guide economic behaviour is admitted, *equilibrium* drops out of the argument and *history* takes its place.” Esse é justamente o ponto que estamos defendendo aqui. Se considerarmos que o mundo em que vivemos é incerto, no sentido da incerteza fundamental discutido anteriormente, devemos necessariamente trabalhar com o conceito de tempo histórico, o que implica que não há espaço para se trabalhar por meio da abordagem do equilíbrio. Ou seja, o conceito de estado estacionário é incompatível com os conceitos de incerteza (fundamental) e de tempo histórico.

#### **4.2 Incerteza, dependência da trajetória e estado estacionário**

A relação entre incerteza, tempo histórico e dependência da trajetória pode ser entendida por meio do conceito de realidade transmutável (Davidson, 1996, 2009). Esse conceito se opõe ao conceito de realidade imutável, segundo o qual o ambiente econômico externo não está sujeito a mudanças induzidas pela ação humana. “The path of the economy, like the path of the planets under Newton’s classical mechanics, was determined by timeless, immutable natural laws” (Davidson, 1996, p.479). Essa interpretação da realidade decorre diretamente da hipótese de que os agentes econômicos operam em um mundo sem incerteza forte.

Num mundo em que a incerteza forte está presente, a trajetória das variáveis vai depender das infinitas decisões que são tomadas pelos agentes econômicos à medida que o tempo transcorre. Como coloca Carvalho (1988, p.77-78), “in a Keynesian world, a non-ergodic world, there are no inevitable, predefined paths to the economy. [...]. As a result, history will result from the fusion of men’s action, in a way that is not really predictable to anyone of them nor even to an external observer.” Isso implica que a realidade é transmutável. Nas palavras de Davidson (2009, p.109):

If the future is uncertain in an ontological sense, then sensible decision makers ‘know’ it will always be impossible to possess at any future date a complete list prospects for any specific scenario. In this case of ontological uncertainty, the future is transmutable [...]. For Keynes and the Post Keynesians, long-run uncertainty is associated with a nonergodic and transmutable reality concept.

A questão da não-ergodicidade dos processos econômicos posta por Davidson volta novamente a ser importante na nossa análise. A crença de que as economias de mercado tendem inevitavelmente a um equilíbrio de longo prazo é sustentada pela hipótese de que o sistema econômico é ergódico. Como afirma Vercelli (1991, p.78), “only in this case [presence of ergodicity] will the stochastic process converge towards a stationary steady state, assuring the success of learning and convergence towards a fully reliable probability distribution”. Caso se admita que o sistema econômico seja não-ergódico, não é possível afirmar que um determinado estado estacionário pode ser alcançado. A posição da economia ao longo do tempo vai depender das trajetórias cursadas pelas diversas variáveis que a compõem, que estão constantemente sujeitas a revisões e a correções de rumo.

Se os processos econômicos vão sendo construídos, momento a momento, a partir de decisões de agentes cujas expectativas podem ser frustradas, os parâmetros comportamentais utilizados nos modelos econômicos não podem ser tomados como estáveis. O comportamento dos agentes é moldado pela trajetória das variáveis em cada momento do tempo. Estimar um dado parâmetro comportamental de qualquer modelo em um determinado momento do tempo e utilizar esse valor estimado para todos os demais períodos não é compatível com os conceitos de incerteza forte e de dependência da trajetória. Assumir esses conceitos implica em aceitar que os parâmetros do modelo devem variar ao longo do tempo, a depender da trajetória cursada pelas variáveis em análise. Como o valor dos parâmetros deve variar, não é possível admitir que um estado estacionário possa ser calculado analiticamente. Na verdade, a existência ou não de um estado estacionário é irrelevante para a análise. O que importa é a trajetória das variáveis ao longo do período, em termos de tempo histórico, que se quer analisar. Kaldor (1934, p.124) já havia alertado a impossibilidade de se calcular uma posição de equilíbrio *ex-ante*, já que a trajetória da economia em direção a esse ponto tem o potencial de mudar as próprias condições de equilíbrio, fazendo com que o ponto calculado inicialmente possa ter se modificado: “It is not possible [...] to determine the position of equilibrium from a given system of data, since every successive step taken in order to reach equilibrium will alter the conditions of equilibrium [...] and thus change the final position”.

Essa interpretação acerca da estabilidade dos parâmetros vai de encontro ao defendido por alguns autores que utilizam modelos SFC em suas análises, como, por exemplo, Macedo e Silva e Dos Santos (2011). Segundo esses autores, o congelamento dos parâmetros seria algo temporário e que não significaria necessariamente, como ocorre na maioria das elaborações neoclássicas, uma conciliação com a ideia de convergência para uma configuração de longo-prazo pré-determinada (estado estacionário). O problema com essa defesa é que os autores não deixam explícito quais seriam as diferenças fundamentais no uso do conceito de estado estacionário em modelos de crescimento ortodoxos e em modelos pós-keynesianos. O único argumento apresentado a essa interpretação é que a estabilidade dos parâmetros seria consistente com a percepção de Keynes de que o capitalismo geralmente apresenta períodos de relativa estabilidade. Contudo, como já discutido na seção anterior, acreditamos que, apesar de apresentarem trajetórias de crescimento de aparente estabilidade, as modernas economias são estruturalmente instáveis, de forma que é difícil defender que os parâmetros de uma determinada economia permanecem constantes ao longo do tempo.

### 4.3 Incerteza, complexidade e estado estacionário

A relação entre incerteza e complexidade é bem trabalhada por Rosser Jr. (1999, 2005). Na definição mais ampla proposta por Day (1994), “a dynamical system is complex if it endogenously does not tend asymptotically to a fixed point, a limit cycle, or an explosion. Such systems can exhibit discontinuous behavior and can be described by sets of nonlinear differential or difference equations, possibly with stochastic elements” (Rosser Jr., 1999, p.170). No entanto, pode-se utilizar uma definição mais restrita de complexidade. Arthur, Durlauf e Lane (1997) sugerem que uma das características de sistemas complexos é a de possuir uma dinâmica *out-of-equilibrium* com nenhum ou muitos pontos de equilíbrio e com o sistema distante de um ponto ótimo global. Pode-se, ainda, utilizar uma visão mais estrutural e admitir que o ambiente econômico é complexo por possuir muitas e complicadas inter-relações e estruturas institucionais. Segundo essa visão, ambientes complexos seriam sinônimos de ambientes complicados<sup>30</sup> (Rosser Jr., 1999).

<sup>30</sup> Essa é a abordagem utilizada, por exemplo, por Dequech (2001) e por Vercelli (2005).

A abordagem da complexidade se iniciou no Instituto de Santa Fé, nos Estados Unidos, no final dos anos 1980. O primeiro a usar o termo foi W. Brian Arthur em 1999. Seu artigo de 2013 (Arthur, 2013) apresenta os princípios fundamentais dessa abordagem. Um desses princípios é que a economia não é algo dado e imutável, mas sim formada a partir do desenvolvimento constante de um conjunto de instituições, arranjos e inovações tecnológicas, que formam um mundo orgânico, em evolução e dependente da história. Para nossos fins, entender o ambiente econômico como um ambiente complexo implica que (i) o tempo é relevante, de forma que devemos trabalhar com a noção de tempo histórico, e que (ii) a economia não se encontra necessariamente em equilíbrio.

A consequência imediata dessas implicações é a aversão à abordagem do equilíbrio. Nas palavras de Arthur (2013, p.3):

If we assume equilibrium we place a very strong filter on what we can see in the economy. Under equilibrium by definition there is no scope for improvement or further adjustment, no scope for exploration, no scope for creation, no scope for transitory phenomena, so anything in the economy that takes adjustment—adaptation, innovation, structural change, history itself—must be bypassed or dropped from theory. The result may be a beautiful structure, but it is one that lacks authenticity, aliveness, and creation.

Portanto, complexidade implica em admitir que o não-equilíbrio é o estado natural da economia. Mais do que isso, o não-equilíbrio é o resultado das forças endógenas que movem o sistema econômico. Arthur (2013) apresenta dois argumentos para defender essa hipótese: a presença de incerteza fundamental e a possibilidade de inovação tecnológica. Focaremos apenas na relação entre incerteza (fundamental), complexidade e equilíbrio. Entender o ambiente econômico como um ambiente complexo também implica em admitir a presença de incerteza fundamental. Nesse ambiente, os problemas de decisão não estão logicamente definidos, de forma que não é possível existir uma solução lógica para esses problemas. Como consequência, a racionalidade também não está bem definida, o que exclui a possibilidade de utilizá-la como critério de tomada de decisões. A tomada de decisões, portanto, é um processo de adaptação, no qual os agentes podem explorar, se frustrar, aprender e reagir. Essa possibilidade faz com que o sistema econômico esteja permanentemente em um movimento de ruptura, de forma que é inconcebível admitir que a economia esteja ou tenda a convergir para um ponto de equilíbrio.

A presença de uma dinâmica endógena complexa em um dado sistema implica que ele não converge necessariamente para um ponto estável. Ou seja, não existem estados estacionários em sistemas complexos. Além disso, sistemas dinâmicos são altamente sensíveis às condições iniciais, de forma que pequenas alterações nessas condições ou nos valores dos parâmetros do sistema podem levar a trajetórias completamente diferentes. Por causa dessas características, dinâmicas complexas funcionam como fontes independentes de incerteza fundamental, de forma que se pode afirmar que complexidade implica em presença de incerteza (Rosser Jr., 2005).

#### 4.4 Síntese

Para finalizar essa seção, convém resgatar um trabalho de Possas publicado em 1993 que analisa essas questões relacionadas à incerteza e ao equilíbrio. Suas posições são exatamente aquilo que se quer defender aqui. Em primeiro lugar, Possas (1993) argumenta em favor da incompatibilidade entre a visão gravitacionista, segundo a qual existiria um ponto de equilíbrio de longo prazo para o qual a economia tenderia, e a visão pós-keynesiana de que o tempo deve ser entendido como tempo histórico. Ao entender o tempo dessa forma, admite-se que as decisões dos agentes econômicos relevantes são cruciais no sentido de Shackle, de forma que elas não são reversíveis, tal como o tempo. Logo, não é possível postular a existência de um ponto de equilíbrio de longo prazo para o qual as forças objetivas do sistema econômico levariam a economia. A tomada de decisões num ambiente de incerteza forte implica que as ações individuais modelam e remodelam essas forças objetivas constantemente ao longo do tempo.

Possas (1993) também utiliza o argumento da dependência da trajetória para negar a possibilidade de se trabalhar com o conceito de estado estacionário dentro de um arcabouço (pós) keynesiano. Ao falar sobre a possibilidade de frustração das expectativas dos agentes, Possas (1993) argumenta que essa frustração é definitiva e insanável, de forma que o eventual ponto de equilíbrio que deveria ser alcançado a partir das decisões baseadas nessas expectativas *ex-ante* não mais será atingido. Ao não se realizarem, *ex-post*, essas expectativas serão corrigidas com base no erro observado, de forma que, nesse período seguinte, decisões completamente diferentes poderão ser tomadas, o que levaria a um ponto de equilíbrio

completamente diferente daquele estabelecido inicialmente. Como o tempo flui irreversivelmente, essas novas expectativas também poderão sofrer frustração, de forma que, a cada período, a trajetória da economia vai sendo moldada pelo conjunto de expectativas e de decisões que vão sendo tomadas. A posição da economia, portanto, depende da trajetória cursada por ela período a período. Não existe qualquer mecanismo que assegure que as expectativas dos agentes e os resultados esperados convirjam. “A disjunção radical entre *ex ante* vs. *ex post* é marca tão essencial quanto geral da teoria de Keynes, afastando a possibilidade de qualquer equilíbrio como norma, mesmo a curto prazo; afinal, o mundo não é não ergódico somente a ‘longo prazo’” (Possas, 1993, p.75).

Concluimos essa seção com o mesmo encerramento dado por Possas (1993, p.75, grifos originais), em que ele refuta, mais uma vez, a utilização de uma abordagem do equilíbrio por Keynes:

Em síntese: levando o argumento de Keynes às suas últimas consequências, sua teoria é *totalmente* incompatível, em termos metodológicos, com qualquer hipótese de equilíbrio: ele é logicamente impossível no período de decisão – seja este de produção ou de investimento – porque as expectativas podem ser frustradas e não há nenhum mecanismo de ajuste antes da próxima decisão; e não pode ser pressuposto *numa sequência* de períodos, devido à não-ergodicidade do ambiente econômico e respectivas variáveis, o que implica necessariamente a não-convergência entre expectativas e o processo real, ou seja, *tanto* a ausência de mecanismos objetivos de ajustamento interperíodos quanto a mutabilidade (“exógena”) das expectativas a qualquer período.

Essa incompatibilidade, defendemos aqui, decorre diretamente e fundamentalmente da concepção de incerteza forte de Keynes.

## 5. Considerações finais

Ao longo desse trabalho defendemos que assumir a presença de incerteza forte implica necessariamente em aceitar os conceitos de tempo histórico e de dependência da trajetória e que os processos econômicos se desenvolvem em um ambiente complexo. Como consequência, não é correto trabalhar com o conceito de estado estacionário sem que se incorra em contradição com os pressupostos adotados, já que utilizar esse conceito implica em aceitar, de alguma forma, que a economia apresenta um ponto de equilíbrio estável.

Do ponto de vista dos modelos SFC, essa incompatibilidade entre os conceitos de incerteza e de estado estacionário implica que os modelos que utilizam a abordagem do equilíbrio não são capazes de conciliar as duas principais vertentes do pensamento pós-keynesiano. Defender essa posição não implica necessariamente negar os diversos pontos positivos associados a esse tipo de modelagem. Concordamos com Godley e Lavoie (2007) e enxergamos nessa classe de modelos um campo frutífero de pesquisa com o potencial de ajudar a responder diversas questões macroeconômicas relevantes, ainda que se faça uso do conceito de estado estacionário.

O que estamos defendendo é que modelos SFC podem prescindir do cálculo/simulação numérica do estado estacionário da economia. Modelos SFC empíricos não precisam necessariamente trabalhar com esse conceito. Partindo de dados observados em economias reais, é possível traçar trajetórias alternativas para essa economia a depender dos seus parâmetros comportamentais e de política. Nessa abordagem, é irrelevante a existência de um estado estacionário. O que importa é a trajetória da economia ao longo do período de tempo tido como relevante. O que acontece após esse período é irrelevante para os objetivos da análise, até mesmo porque o distanciamento temporal da análise para períodos muito distantes do período atual dificulta enormemente qualquer previsão sobre os valores assumidos pelos parâmetros do modelo.

Nessa abordagem, os conceitos de tempo histórico, dependência da trajetória e não-ergodicidade são plenamente respeitados, de forma que os pressupostos fundamentais do pensamento pós-keynesiano em sua vertente fundamentalista permanecem válidos. Mesmo que modelos SFC empíricos não sejam sistemas abertos, eles podem ser caracterizados como modelos fechados com final em aberto. Ao mesmo tempo em que respeitam os pressupostos básicos do pensamento pós-keynesiano, eles possibilitam tratar o ambiente econômico quantitativamente, o que permite que eles possam ser usados, diferentemente dos sistemas abertos, como guias práticos de execução de política econômica. Por meio desses modelos, é possível identificar potenciais variações em diversas variáveis econômicas a depender da política econômica utilizada. Nesse sentido, esse tipo de modelo é o primeiro modelo heterodoxo que pode, de

fato, se constituir como uma alternativa factível aos modelos de previsão econômica, atualmente construídos, em sua maioria, como modelos dinâmicos e estocásticos de equilíbrio geral.

## REFERÊNCIAS

- AMADO, A. Limites monetários ao crescimento: Keynes e a não-neutralidade da moeda. *Ensaio FEE*, v.21, n.1, p.44-81, 2000.
- ANDRADE, R. P. A construção do conceito de incerteza - uma comparação das contribuições de Knight, Keynes, Shackle e Davidson. *Nova Economia*, v.21, n.2, p.171-195, 2011.
- ARROW, K. J. The Economic Implications of Learning by Doing. *The Review of Economic Studies*, v.29, n.3, 1962.
- ARTHUR, W. B. Complexity economics: a different framework for economic thought. *INET Research Note*, n.33, 2013.
- ARTHUR, W. B.; DURLAUF, S. N.; LANE, D. A. *The Economy as an Evolving Complex System II*. Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1997.
- BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. *Economic Growth*. 2º ed. The MIT Press, 2004.
- BOIANOVSKY, M. Some Swedish stepping-stones to growth economics. *History of Political Economy*, v.41 (suplemento anual), 2009.
- BOIANOVSKY, M.; HOOVER, K. D. The neoclassical growth model and twentieth-century economics. *History of Political Economy*, v.41 (suplemento anual), 2009.
- BHADURI, A; MARGLIN, S. Unemployment and the Real Wage : the economic basis for contesting political ideologies. *Cambridge Journal of Economics*, v.14, n.4, p.375-393, 1990.
- CARVALHO, F. C. Alternative analyses of short and long run in Post Keynesians economics. *Journal of Post Keynesian Economics*, v.7, n.2, 1985.
- CARVALHO, F. C. Keynes on probability, uncertainty and decision making. *Journal of Post Keynesian Economics*, v.11. n.1, p.66-81, 1988.
- CASSEL, G. *The theory of social economy*. New York: Augustus M. Kelley Publishers, 1967.
- CAVERZASI, E.; GODIN, A. Post-Keynesian stock-flow-consistent modelling: a survey. *Cambridge Journal of Economics*, v.39, n.1, 2015.
- COHEN, A.; HARCOURT, G. Whatever happened to the Cambridge capital theory controversies? *Journal of Economic Perspectives*, p.199-214, 2003.
- DAVIDSON, P. Rational expectations: a fallacious foundation for studying crucial decision-making processes. *Journal of Post Keynesian Economics*, v.5, n.2, p.182-198, 1982-83.
- DAVIDSON, P. Reviving Keynes's Revolution. *Journal of Post Keynesian Economics*, v.6, n.4, p.561-575, 1984.
- DAVIDSON, P. Reality and economic theory. *Journal of Post Keynesian Economics*, v.18, n.4, p.479-508, 1996.
- DAVIDSON, P. *John Maynard Keynes*. Palgrave MacMillan, 2009.
- DAY, R. H. *Complex Economic Dynamics: An Introduction to Dynamical Systems and Market Mechanism*. v.I. Cambridge: MIT Press, 1994.
- DEQUECH, D. Uncertainty in a Strong Sense: Meaning and Sources. *Economic Issues*, v.2, n.2, p.21-43, 1997.
- DEQUECH, D. Bounded rationality, institutions, and uncertainty. *Journal of economic issues*, v.35, n.4, p.911-929, 2001.
- DEQUECH, D. Uncertainty: a typology and refinements of existing concepts. *Journal of Economic Issues*, v.45, n.3, 2011.
- DOMAR, E. Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment. *Econometrica*, v.14, p.137-147, 1946.
- DOS SANTOS, C. Keynesian theorizing during hard times: stock-flow consistent models as an unexplored 'frontier' of Keynesian macroeconomics. *Cambridge Journal of Economics*, v.30, p.514-565, 2006.

- DOS SANTOS, C.; MACEDO E SILVA, A. C. Revisiting (and Connecting) Marglin-Bhaduri and Minsky: An SFC Look at Financialization and Profit-led Growth. *Levy Economics Institute Working Paper Collection*, n.567, 2009.
- DOS SANTOS, C.; ZEZZA, G. A Simplified, Benchmark, Stock-Flow Consistent Post-Keynesian Growth Model. *Metroeconomica*, v.59, n.3, p. 441–478, 2008.
- DUTT, A. Stagnation, Income Distribution and Monopoly Power. *Cambridge Journal of Economics*, v.8, n.1, p.25-40, 1984.
- FERRI, P.; MINSKY, H. P. Market processes and thwarting systems. *The Levy Economics Institute of Bard College Working Paper*, n.64, 1991.
- FONTANA, G. Keynesian uncertainty and money. In: ARESTIS, P.; SAWYER, M. (eds.) *A Handbook of Alternative Monetary Economics*. Cheltenham, UK; Northampton, USA: Edward Elgar, 2006.
- GERRARD, B. From a Treatise on Probability to the General Theory: continuity or change in Keynes's thought? In: GERRARD, B.; HILLARD, J. V. (eds.) *The Philosophy and Economics of J.M. Keynes*. Aldershot-UK, Brookfield, USA: Edward Elgar, p.80–95, 1992.
- GODLEY, W.; LAVOIE, M. *Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*. New York, NY: Palgrave MacMillan, 2007.
- HAHN, F.; MATTHEWS, R. C. O. The Theory of Economic Growth: A Survey. *Economic Journal*, v.74, p.779–902, 1964.
- HARROD, Roy F. An Essay in Dynamic Theory. *Economic Journal*, v.49, p.14–33, 1939.
- HICKS, J R. Time in Economics. In: *Money, Interest and Prices: Collected Essays on Economic Theory*. v.II. Oxford: Basil Blackwell, 1982.
- KALDOR, N. The determinateness of static equilibrium. *Review of Economic Studies*, v.1, p.122-136, 1934.
- KALDOR, N. Alternative Theories of Distribution. *The Review of Economic Studies*, v.23, p.83-100, 1956.
- KALDOR, N. A Model of Economic Growth. *The Economic Journal*, v.67, p.591-624, 1957.
- KALDOR, N. The irrelevance of equilibrium economics. *The Goodricke Lecture*, University of York, 1972.
- KALDOR, N.; MIRRLEES. A new model of economic growth. *The Review of Economic Studies*, v.29, p.155-173, 1962.
- KEYNES, J.M. *A Treatise on Probability*. In: KEYNES, J.M. *The Collected Writings of J. M. Keynes*, Vol. VIII, Londres: Macmillan, 1973 (Reimpressão do livro originalmente publicado em 1921).
- KEYNES, J. M. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Londres: Macmillan, 1936.
- KEYNES, J. M. The General Theory of Employment. *Quarterly Journal of Economics*, v.51, p. 209-223. 1937.
- KNIGHT, F. *Risk, Uncertainty and Profit*, Boston: Houghton Mifflin, 1921.
- KREGEL, J. A. Economic methodology in the face of uncertainty: the modelling methods of Keynes and the Post-Keynesians. *The Economic Journal*, v.86, n.342, p. 209-225, 1976.
- LAVOIE, M. The kaleckian growth model with target return pricing and conflict inflation. In: SETERFIELD, M. *The Economics of Demand-Led Growth*. Edward Elgar: Aldershot, 2002.
- LAVOIE, M. Towards a Post-Keynesian Consensus in Macroeconomics: Reconciling the Cambridge and Wall Street Views. In: *12th Conference of the Research Network Macroeconomics and Macroeconomic Policy*, Berlin, 2008.
- LAWSON, T. Probability and uncertainty in economic analysis. *Journal of Post Keynesian Economics*, v.11, n.1, p.38–65, 1988.
- MACEDO E SILVA, A. C. *Macroeconomia sem equilíbrio: dois ensaios e um livro-texto*. Tese de doutorado. Unicamp, 1994.
- MACEDO E SILVA, A. C.; DOS SANTOS, C. Peering over the Edge of the Short Period? The Keynesian Roots of Stock-Flow Consistent Macroeconomic Models. *Cambridge Journal of Economics*, v.35, n.1, p. 105–124, 2011.
- MARGLIN, S. Growth, Distribution and Inflation: a centennial synthesis. *Cambridge Journal of Economics*, v. 8, p. 115-144, 1984.

- MARGLIN, S. A.; BHADURI, A. Profit squeeze and Keynesian theory. In: MARGLIN, S. A. (ed.) *The Golden Age of Capitalism: Reinterpreting the Postwar Experience*. Oxford: Clarendon Press, 1990.
- MEADE, J. E. *A Neo-Classical Theory of Economic Growth*. Londres: Allen and Unwin, 1961.
- MEADE, J. E. The Effect of Saving on Consumption in a State of Steady Growth. *The Review of Economic Studies*, v.29, n.3, 1962.
- MILGATE, M. Equilibrium (development of the concept). In: DURLAUF, S. N.; BLUME, L. E (eds.). *The New Palgrave Dictionary of Economics*. 2ª ed. Palgrave Macmillan, 2008.
- MINSKY, H.P. *John Maynard Keynes*. New York: Columbia University Press, 1975.
- MINSKY, H.P. *Can It Happen Again?* New York: M.E. Sharpe, 1982.
- MINSKY, H.P. *Stabilizing the Unstable Economy*. New Haven: Yale University Press, 1986.
- NIEHANS, J. *A History of Economic Theory*. Baltimore: John Hopkins, 1990.
- NOVALES, A.; FERNÁNDEZ, E.; RUIZ; J. *Economic growth: theory and numerical solution methods*. Berlim: Springer, 2009.
- O'DONNELL, R. Treatise on Probability. In: KING, J. E. (ed.). *The Elgar companion to post keynesian economics*. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar, 2003, p.359-364.
- PASINETTI, L. Rate of Profit and Income Distribution in Relation to the Rate of Economic Growth. *The Review of Economic Studies*, v.29, 1961.
- POSSAS, M. L. Racionalidade e Regularidades: rumo a uma integração micro-macrodinâmica. *Economia e Sociedade*, 1993.
- ROBINSON, J. V. *The Accumulation of Capital*. London: Macmillan, 1956.
- ROBINSON, J. V. A neo-classical theorem. *The Review of Economic Studies*, v.29, p.219-226, 1962.
- ROBINSON, J. V. History Versus Equilibrium. *Thames Papers in Political Economy*, 1974.
- ROSSER Jr., J. B. On the complexities of complex economic dynamics. *The Journal of Economic Perspectives*, v.13, n.4, p.169-192, 1999.
- ROSSER Jr., J. B. Complex dynamics and post keynesian economics. In: SETTERFIELD, M. (ed.) *Complexity, Endogenous Money and Macroeconomics: Essays in Honour of Basil J. Moore*. Londres: Routledge, 2005
- ROWTHORN, R. E. Demand, Real Wages and Economic Growth. *Studi Economici*, v.18, p.2-53, 1981.
- SAMUELSON, P. A. Parable and Realism in Capital Theory: The Surrogate Production Function. *The Review of Economic Studies*, v.29, n.3, 1962.
- SETTERFIELD, M. Historical time and economic theory. *Review of Political Economy*, v.7, n.1, p.1-27, 1995.
- SHACKLE, G. *Epistemics and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1972.
- SIMON, H. A. From Substantial to Procedural Rationality. In: LATSIS, S. J. (ed.). *Method and Appraisal in Economics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1976, p.129-148.
- SOLOW, R.M. A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, v.70, n.1, p.65-94, 1956.
- SOLOW, R.M. Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, v.39, p.748-762, 1957.
- SOLOW, R. Substitution and fixed proportions in the theory of capital. *The Review of Economic Studies*, v.29, p.207-218, 1962.
- SWAN, T.W. Economic growth and capital accumulation. *Economic Record*, v.32, p.334-361, 1956.
- TAYLOR, L. A Stagnationist Model of Economic Growth. *Cambridge Journal of Economics*, v.9, p.383-403, 1985.
- TAYLOR, L.; O'CONNELL, S. A Minsky Crisis. *Quarterly Journal of Economics*, v.100, 1985.
- VERCELLI, A. *Methodological foundations of macroeconomics: Keynes and Lucas*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.
- VERCELLI, A. Rationality, learning and complexity. *IEA Conference Volume Series*, v.142, New York: St Martin's Press, 2005.
- ZEMANSKY, M.W.; VAN NESS, H.C. *Basic Engineering Thermodynamics*. McGraw-Hill, 1966.