

O sistema econômico e o seu desenvolvimento: Uma releitura do aporte de Schumpeter e dos Neo-schumpeterianos sob a ótica dos sistemas complexos

Aline Virgílio¹
Luiz Filgueiras²

Artigo submetido às Sessões Ordinárias

Área 1 - Metodologia e História do Pensamento Econômico - Metodologia e Caminhos da Ciência

Resumo

Este trabalho faz uma releitura do aporte de Schumpeter e dos Neo-schumpeterianos, através da ótica dos Sistemas Complexos; em especial as suas visões acerca da estrutura e dinâmica do capitalismo. A concepção de complexidade, dentro desse contexto, implica entender a economia como um sistema instável, porém, detentor de padrões de comportamento que garantem certa ordem de funcionamento. Além disso, tal sistema é considerado evolutivo, em permanente transformação. Apesar da crescente apropriação dos conceitos da complexidade atualmente na economia, a concepção de Sistemas Complexos já vinha sendo abordada nas obras de economistas como Marx, Keynes e Schumpeter, antes mesmo desse conhecimento ter adquirido espaço no meio científico. Conclui-se, portanto, que Schumpeter, através de seus estudos, tratou a economia, intuitivamente, como um sistema complexo. Através de uma revisão bibliográfica de seus estudos e de autores da visão neo-schumpeteriana sobre o objeto, busca-se verificar a existência de pontos semelhantes entre as duas visões, mostrando em que sentido pode-se conceber a teoria econômica schumpeteriana como uma formulação complexa.

Palavras-chave: Inovação tecnológica. Teoria schumpeteriana. Sistemas complexos.

Abstract

This paper reexamines the contribution of Schumpeter and Neo-Schumpeterian through the perspective of complex systems, in particular their views about the structure and dynamics of capitalism. The design complexity, in this context, involves understanding the economy as an unstable system, however, the holder of behavior patterns that ensure working order. Moreover, this system is considered evolutionary, constantly changing. Despite the increasing appropriation of concepts of complexity present in the economy, the design of complex systems had already been addressed in the works of economists such as Marx, Keynes and Schumpeter, even before having acquired this knowledge in the scientific area. Therefore, it is concluded that Schumpeter, through their studies, addressed the economy, intuitively, as a complex system. Through a literature review of their studies and of the neo-schumpeterian view of the object, seeks to verify the existence of similar points between the two views, showing in what sense can conceive the Schumpeterian economic theory as a complex formulation.

Keywords: Technological innovation. Schumpeterian theory. Complex systems.

¹ Economista da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. *E-mail: alinevirgillio@hotmail.com*

² Professor Associado da Faculdade de Economia da Universidade Federal da Bahia. *E-mail: luizmfil@gmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho faz uma releitura do aporte de Schumpeter e dos Neo-schumpeterianos, através da ótica dos Sistemas Complexos; em especial as suas visões acerca da estrutura e dinâmica do capitalismo. Schumpeter (1982) compreendia o processo de desenvolvimento econômico como algo que resultava de ciclos que eram formados por transformações endógenas ao sistema econômico, frutos das inovações. As fases recessivas da economia representavam períodos em que os processos produtivos se tornavam obsoletos e que, então, precisavam ser superados. Essa superação resultaria em um processo de mudança interna ao sistema econômico, onde a inovação tecnológica teria um papel crucial, na medida em que criaria novos processos produtivos, permitindo que a economia voltasse a sua fase expansiva. Em suas palavras, “entenderemos por ‘desenvolvimento’, portanto, apenas as mudanças da vida econômica que não lhe forem impostas de fora, mas que surjam de dentro, por sua própria iniciativa” (SCHUMPETER, 1982, p. 47). Dessa forma, os processos de mudança que promovem o desenvolvimento econômico, por refletirem características dinâmicas, instáveis e desequilibradas, podem ser identificados como fenômenos dos sistemas tipicamente complexos.

A abordagem evolucionária, através do legado de Schumpeter, trouxe uma ideia ainda mais reforçada de que o sistema econômico é altamente complexo e distinto das visões ortodoxas que o enquadram nos limites da racionalidade absoluta, da maximização ótima, da linearidade e do equilíbrio geral. Os estudos teóricos realizados a partir da releitura das obras de Schumpeter se tornaram fonte de inspiração para novas análises que propuseram uma alternativa ao paradigma tradicional dominante e passaram a enxergar na concorrência um processo evolutivo e dinâmico do sistema econômico. Com isso, questões como incapacidade de previsão e incerteza ganharam espaço dentro do debate econômico, chamando atenção para uma análise de desenvolvimento onde os processos inovativos assumem papel principal nas transformações do sistema, aproximando-a de uma abordagem mais real. A concepção de complexidade, dentro desse contexto, implica em entender a economia como um sistema instável, porém, detentor de padrões de comportamento que garantem ordem de funcionamento. A visão dinâmica da economia schumpeteriana apresenta um alto grau de complexidade, devido ao seu rompimento com os pressupostos metodológicos tradicionais (neoclássicos) como racionalidade maximizadora e equilíbrio.

Os estudos de Sistemas Complexos vêm se desenvolvendo desde meados da década de 1940, através da constatação de que os procedimentos analíticos de investigação científica dos tradicionais pensadores como Descartes, Galileu e Newton se mostravam limitados (Bertalanffy, 2003, p.18). Porém, esse desenvolvimento começou a avançar, ainda de forma tímida, 20 anos depois, com os

estudos desenvolvidos pelo meteorologista Edward Lorenz e o químico Ilya Prigogine. A publicitação de trabalhos nessa área só ocorreu posteriormente, a partir da década de 1980, vindo a ter um maior avanço na década de 1990. Atualmente, esses estudos têm sido utilizados para a compreensão não somente dos fenômenos da química e da física, mas também os fenômenos da biologia e das ciências sociais. Por conta disso, o aumento da tendência dos economistas na apropriação da ideia de complexidade para buscar compreender o funcionamento da economia traz a necessidade de se verificar, de modo mais específico, como esse novo conhecimento pode ser útil para a ciência econômica e quais as suas implicações e insuficiências.

Segundo Gleiser (2002), sistemas complexos referem-se a sistemas que se mostram fenomenicamente aleatórios, instáveis e desequilibrados, mas que, dentro dessa instabilidade, apresentam certa ordem, a qual emerge de forma espontânea, fruto da interação existente entre os elementos que os compõem. Um sistema complexo se caracteriza por possuir um número muito grande de elementos, cujas interações ocorrem de forma intensa e variada, implicando em uma dinâmica aparentemente caótica. Além disso, este tipo de sistema não pode ser identificado como um sistema estável, apesar de também não ser caracterizado como um sistema aleatório; ele se encontra no centro entre esses dois extremos. Não pode ser compreendido como estável no sentido de ser extremamente equilibrado e previsível, mas também não pode ser interpretado como um sistema totalmente aleatório, desordenado, onde qualquer tentativa de estudo e compreensão seja inútil, onde não há qualquer regularidade.

Nesse sentido, este trabalho busca responder a seguinte questão: a visão de Schumpeter e de seus sucessores, os neo-schumpeterianos, acerca da estrutura e dinâmica do capitalismo e, em especial o seu desenvolvimento, pode ser identificada ou associada à concepção dos sistemas complexos? Uma resposta plausível para esse questionamento é de que análise do desenvolvimento econômico via inovações tecnológicas já trazia, em suas bases de raciocínio, a abordagem da complexidade, ao mostrar que o progresso técnico é fruto de um sistema aberto e imprevisível, resultante da interação de agentes que formam padrões complexos de ação e comportamento e que se adaptam às transformações do ambiente. Essas características abordadas por Schumpeter colocam sua visão acerca da dinâmica da economia dentro dos sistemas característicos da análise da complexidade, mostrando que, ainda de forma intuitiva, a abordagem da complexidade já vinha sendo explorada pela economia, antes mesmo que os trabalhos específicos sobre o tema comessem a ser produzidos pela química, física e biologia contemporâneas.

Na segunda seção deste artigo estão expostos pontos importantes da abordagem da complexidade, mostrando como esses estudos vêm se desenvolvendo e como se estabeleceu a sua relação com a

economia. Na terceira seção é apresentada uma revisão de literatura acerca do desenvolvimento econômico via inovações tecnológicas, através do arcabouço teórico schumpeteriano e neo-schumpeteriano. A quarta seção mostra como o arcabouço teórico schumpeteriano embute, em seus fundamentos, a concepção da complexidade, identificando os conceitos dessa abordagem dentro dos estudos do papel da inovação tecnológica para as transformações da economia capitalista. Nas considerações finais, expõe-se os resultados alcançados nesse trabalho, mostrando que Schumpeter, antes mesmo de conhecer a abordagem da complexidade, já apresentava uma visão de sistema econômico compatível com ela.

2. A ABORDAGEM DA COMPLEXIDADE E A ECONOMIA

O desenvolvimento da ciência moderna ao longo dos últimos quatro séculos trouxe inúmeros avanços para o conhecimento científico nas mais diversas áreas de estudos, permitindo um progresso das tecnologias e promovendo grandes transformações na resolução dos problemas levantados pela humanidade, sejam eles da natureza ou da sociedade. Mas, apesar de todo esse arcabouço, uma parte dos fenômenos da natureza permaneceu incompreendida pela ciência moderna. Isso é válido também para os fenômenos sociais. O escopo da visão cartesiana se mostrou insuficiente para esclarecer problemas que, apesar de serem antigos, ainda permanecem presentes e inconclusivos pela ciência. Grande parte de tal sucesso da ciência moderna ao longo desses séculos pode ser encontrada no seu caráter pragmático, de busca de solução de problemas imediatos, que permitiu uma significativa apropriação da natureza. Porém, o desenvolvimento da ciência moderna, apesar dos avanços proporcionados por meio de seu método regular e formal, deixou lacunas pendentes na compreensão de problemas tipicamente irregulares e que evoluem no tempo.

Um bom exemplo dessa insuficiência pode ser vista pelos estudos desenvolvidos sobre a economia capitalista. A corrente de pensamento tradicional neoclássica é a vertente hegemônica no estudo da economia dos dias atuais. No entanto, devido às suas características modernas de construção do conhecimento, a teoria neoclássica apresenta estudos limitados em termos de contribuição para compreender determinados aspectos e fenômenos do sistema econômico. Parte significativa desses limites deve-se, basicamente, à ausência da percepção de que a economia capitalista é um sistema inerentemente incerto, irregular e, portanto, desconectado da visão cartesiana de regularidade, estabilidade e equilíbrio.

Um ponto relevante que identifica uma fragilidade da tradicional teoria neoclássica é a sua adoção do paradigma do individualismo metodológico, o qual consiste em compreender e explicar os fenômenos da economia ou da sociedade a partir das suposições definidas sobre o comportamento

dos indivíduos componentes do corpo social. Segundo tal visão, para que o sistema econômico seja conhecido plenamente, é necessária a compreensão de cada parte que o compõe – o indivíduo. Somente através do conhecimento pleno das partes individuais se torna possível conhecer o funcionamento global do sistema econômico. É através do processo de soma das decisões individuais que se compreende o funcionamento da economia. As características globais do sistema econômico são produtos do comportamento dos indivíduos (BEZERRA, 2009).

No entanto, reduzir as características e o comportamento do todo apenas ao somatório das partes parece ser um procedimento limitado. A teoria neoclássica, ao afirmar que as propriedades do todo podem ser obtidas por intermédio do processo de agregação das partes pressupõe a ideia de que os indivíduos são como átomos que interagem e se relacionam de maneira externa, sem que um influencie na decisão do outro e sem que um se identifique como parte constituinte do outro. O problema de tal visão é que esse pressuposto é uma abstração que se distancia por completo da realidade do agente econômico. A ideia de agente representativo racional garante que a agregação seja realizada, porém, a realidade não consegue ser representada por tal abstração, tendo em vista que os verdadeiros agentes econômicos não são seres idênticos ao ponto de serem reduzidos a um único indivíduo. Considerar a existência de um agente representativo dentro do sistema econômico é, ao mesmo tempo, desconsiderar a própria ideia de indivíduo, a qual está relacionada com a particularidade e singularidade que cada agente possui e que, portanto, o torna diferente de todos os outros ao agir de acordo com as suas concepções de mundo e de sociedade. As partes de um sistema econômico são qualitativamente diferenciadas e o total de todas essas qualidades representa algo muito mais amplo, que abrange a cada indivíduo e é capaz de gerar propriedades acima deles de maneira não intencional e imprevisível.

Segundo Prado (2006), a microeconomia tradicional atua em dois níveis de análise. O primeiro corresponde ao nível dos indivíduos, enquanto que o segundo corresponde ao nível agregado. O nível dos indivíduos compreende basicamente às unidades de decisão. Tendo em vista um objetivo a ser alcançado por essas unidades, as decisões individuais são descritas como as melhores possíveis, dado que cada agente possui total acesso às informações necessárias. Os agentes farão a melhor e mais correta escolha existente, pois eles seriam capazes de, através da aptidão plena de cálculo, definirem a melhor alternativa dentre o leque de possibilidades que possuem. Ou seja, a visão tradicional da economia defende a ideia de que o agente econômico possui uma racionalidade substantiva, a qual lhe permite absorver todas as informações existentes no ambiente de tal forma que lhe auxilie na tomada da melhor decisão. Esse agente maximizará suas escolhas buscando atingir a sua meta de forma plena através de sua capacidade total de realizar os cálculos necessários para que a melhor solução seja encontrada. Haveria, portanto, uma capacidade, por parte desses

indivíduos, de eliminação de qualquer incerteza que possa surgir. Os agentes seriam capazes de prever todos os resultados futuros, tendo em vista que seus objetivos, suas informações e suas restrições estão previamente definidos.

No entanto, Simon (1979) chamou atenção para o fato de que, em situações mais complicadas, essa racionalidade não é capaz de gerar uma decisão ótima. “Pois, nas situações complexas, radicalmente incertas e pouco transparentes, prevalece uma racionalidade adaptativa que busca apenas o razoável.” (PRADO, 2006, p. 305). Ou seja, em uma economia capitalista real, onde a incerteza se faz presente, é necessária a compreensão de que encontrar a solução máxima que possibilite o pleno sucesso não tem significado, além de ser impossível. Dessa forma, outra fragilidade identificada na visão ortodoxa se encontra na constatação de que os agentes reais não possuem plena capacidade de cálculo e muito menos têm acesso a todas as informações disponíveis no ambiente. As assimetrias se fazem presentes e, nesse caso, o agente, na impossibilidade de tomar a melhor decisão existente, optará por tomar a melhor decisão possível, dada às circunstâncias em que ele se encontra e seus limites cognitivos. Para Simon, o que importa é a compreensão dos processos que levam os agentes a tomarem determinadas decisões, considerando todas as incongruências existentes no sistema econômico real (racionalidade procedural).

O segundo plano o qual a microeconomia neoclássica atua (o agregado) corresponde a uma resultante do conjunto das ações dos indivíduos. Esse conjunto se manifestará pelo seu estado de equilíbrio. O comportamento individual, racional e maximizador dos agentes, em conjunto, cria um plano onde o equilíbrio do sistema econômico se estabelece e se mantém. Qualquer influência que o sistema venha sofrer não será suficiente para comprometer sua estabilidade.

Mais uma vez aqui se encontra a discussão sobre a agregação das propriedades individuais, as quais seriam essenciais para explicar o equilíbrio no plano global. Como abordado anteriormente, as propriedades dos indivíduos trazem relevantes particularidades as quais não podem ser negligenciadas. As diferenças entre os agentes são tão acentuadas que um processo de somatório não tem significado quando o objetivo é compreender o sistema como um todo. Com isso, a ideia de equilíbrio se perde e o que passa a predominar é a constante movimentação e transformação do todo. A constatação de que o agente representativo é um artifício teórico incompatível com a realidade, reforça a tese de que um sistema econômico equilibrado e estável nunca existiu empiricamente em nenhum momento da história do capitalismo.

Observando tais fragilidades, Cardoso (2008) afirma que a teoria neoclássica ainda ignora toda a incerteza, imprevisibilidade e desequilíbrio que o sistema econômico reproduz e insiste em manter uma visão que pouco explica a dinâmica da economia capitalista. Ainda que existam justificativas

de que tal teoria, como qualquer outra, seja apenas uma representação idealizada do real e que, portanto, caberia haver algumas abstrações, a visão ortodoxa se mostra ainda assim com um elevado grau de irrealismo. Admitir a existência de um sistema econômico harmônico, por suposto, é um engano e a alternativa para isso é assumir que ele é um sistema complexo, dinâmico, aberto, irreversível, que interage com o ambiente em que se encontra inserido, que se auto-organiza e que se transforma de maneira endógena.

Apresentar a economia capitalista por sua aparência mercantil e como resultante estável das decisões privadas – que se originam por sua vez de indivíduos movidos pelo ganho e dotados de racionalidade clarividente e eficiente – ou seja, como agregados em estados de equilíbrio, parece bem confortável diante das turbulências e dos dilaceramentos da realidade econômica em permanente transformação. Por outro lado, entretanto, a ciência tem uma dinâmica própria que pode surpreender os seguidores do ramerrão contido nos livros textos. Estes se julgam ainda instalados em fortalezas teóricas, mas os teóricos da fronteira da própria teoria neoclássica sabem bem hoje que o gigante está enfraquecido e que ele tem pés de barro. (PRADO, 2006, p. 319).

Diante desse contexto, a abordagem da complexidade se mostra como um progresso nas discussões da teoria econômica, tendo em vista que vai além da visão newtoniana. A abordagem da complexidade considera as incongruências existentes no sistema econômico e não busca adaptá-los a modelos de equilíbrio. Para a abordagem da complexidade, o sistema econômico é um sistema dinâmico em que não há nenhum mecanismo de ajuste que possa levar, invariavelmente, ao equilíbrio.

No que tange a aplicação dessa abordagem nos estudos da economia, Perona (2005) observou que a insuficiência dos modelos do *mainstream* (neoclássicos e suas derivações) em retratar o comportamento real da economia foi um grande fator que permitiu a difusão da abordagem da complexidade na economia. A teoria econômica convencional busca estudar os padrões comportamentais equilibristas, os quais não induzem a novas reações. Nesse sentido, essa teoria tem como busca a solução analítica de sistemas linearizados, mostrando-se imprópria para explicar os sistemas complexos, pois, além de não descreverem o movimento onde o estado da economia passa a variar no tempo, desconsideram a emergência de novas entidades, novos padrões, novas variáveis e estruturas. A teoria ortodoxa se utiliza de ferramentas matemáticas que exploram a linearidade de maneira estática, equilibrista e estável.

A definição de sistema complexo ainda é algo sem resposta unânime entre os estudiosos. Não há consenso. Segundo Hogan (1998), existem mais de 31 definições de sistemas complexos. Porém, apesar dessa diversidade, grande parte das definições baseia-se em características comuns da termodinâmica, envolvendo conceitos como entropia e acaso. Prado (2009) também confirma a ausência de unanimidade na formulação da concepção de sistema complexo. Segundo ele,

(...) pode-se dizer mesmo que coexistem muitas teses díspares sobre a questão de como definir adequadamente esse objeto que se mostra com contornos imprecisos. E que tal definição, por isso mesmo, é em geral, considerada bem controvertida. Qualquer um que tente adentrar nesse campo do conhecimento enfrenta imediatamente a perplexidade de passar a estudar algo que parece estar em estado de confusão. (PRADO, 2009, p.14).

O sistema complexo é desordenado na aparência e ordenado na sua essência. Ele apresenta padrões de comportamento que são repetidos ao longo do tempo. A sua aleatoriedade não é total, mas também o seu comportamento não é tão ordenado ao ponto de se constituir um equilíbrio estável, como os sistemas estudados na matemática e na física. A recorrência desses padrões no tempo é o principal fator que permite a realização de seus estudos.

Prado (2009) apresenta três concepções de sistemas complexos, as quais, de maneira mais completa, apresentam como os estudos de sistemas complexos são interpretados atualmente pelos estudiosos da área. Tais concepções representariam gêneros dos trabalhos realizados sobre o tema até então. A primeira concepção, denominada de dedutivista, se baseia na ideia de que os fenômenos podem ser observados como conjuntos, onde as partes interagem entre si. Para os autores que defendem essa concepção, a compreensão do comportamento do todo é alcançado através do estudo das partes em si e das relações entre as partes de maneira interativa e externa. Tais interações seriam responsáveis pelo aparecimento de padrões comportamentais do todo do sistema, os quais, portanto, poderiam ser compreendidos por meio de construções dedutivas.

Para essa concepção, a evolução na natureza é vista como episódios que acontecem através de sequências de causas, podendo ser representadas por meio de uma construção rigorosa dedutiva. O surgimento de novos níveis de complexidade aparece como estruturas que emergem por conta das interações das partes constituintes, as quais, mais uma vez, podem ser reconhecidas no processo da formulação mecanicista.

Apesar desse novo olhar sobre os fenômenos e de essa concepção se afastar da ideia atomista e reducionista da ciência, para Prado (2009), a visão dedutivista ainda se encontra presa às noções de causalidade mecânica tipicamente da visão moderna, ao buscar representar tais fenômenos através da matemática linear, seguindo a rigidez formal, pois, somente dessa forma, torna-se possível eliminar as ambiguidades inerentes ao sistema. Para essa concepção, os saltos (ou mudanças) qualitativos não existem. Os fatos novos e desconhecidos, nesse caso, seriam considerados como frutos da falta de conhecimento, e que, portanto, poderiam se tornar conhecidos com o próprio desenvolvimento da ciência moderna.

A segunda concepção de sistema complexo que Prado aborda, denominada saltacionista, defende que algumas propriedades que emergem no plano macro de um sistema não podem ser

compreendidas através das propriedades dos elementos subjacentes. Nesse caso, o processo de dedução é impossível e as propriedades no plano macro são vistas como novidades. Para os autores que defendem essa concepção, tais propriedades surgem como resultado de uma transformação qualitativa na passagem das partes para o todo que levam o mundo a alcançar, constantemente, níveis cada vez mais elevados de complexidade. As propriedades do todo emergem sobre as partes e não podem ser deduzidas por elas. “Dito de outro modo, esse primeiro ponto afirma que no processo de emergência há um salto e que este salto não pode ser apreendido pelo emprego do raciocínio regido pela lógica da identidade.” (PRADO, 2009, p. 24).

A concepção saltacionista defende a ideia de que o processo evolutivo da natureza é o fator responsável pelo aparecimento de novos e sucessivos níveis de complexidade na história, os quais podem ser identificados distintamente por suas constituições próprias, com leis particulares e propriedades distintas. Nesse sentido, o estudo das partes para compreender o todo não se torna aplicável, tendo em vista que as mudanças foram qualitativas.

Um fator importante que influencia na formação da novidade é a configuração das partes. Para eles, o modo como as partes se auto-organizam no sistema pode ser crucial na determinação de um fenômeno que possa emergir. Uma reorganização dessas partes pode implicar na emergência de outros fenômenos distintos. Segundo Prado, os saltacionistas “admitem a existência de forças de configuração, cuja atuação não se pode atribuir propriamente às intenções binárias dos sistemas complexos, mas ao modo como eles se encontram organizados como um todo.” (PRADO, 2009, p. 7). Desenvolve-se, através da auto-organização, uma ordem global que dificilmente seria encontrada ou prevista, se buscada apenas pela análise das partes individuais. Essa ordem é reconhecida como um padrão comportamental do sistema, o qual garante, de forma mínima, uma estabilidade subjacente à desordem fenomênica do mesmo. Essas novas propriedades não são intrínsecas às unidades do sistema e, portanto, existem como produto da relação entre o todo e as partes. Assim, o processo de desenvolvimento se dá em um contexto onde os seres componentes do universo tendem a se diversificar cada vez mais. Para eles, “os diferentes níveis da realidade emergiram historicamente, aos poucos, uns dos outros. Eis que os sistemas com maior grau de complexidade emergiram dos sistemas com menor grau por meio de novas, novas e novas configurações.” (PRADO, 2009, p. 8). Além disso, os saltacionistas afirmam que as novidades que emergem do sistema complexo têm poder de causação próprios, inclusive para influenciar e controlar as ações de suas partes originais e os processos de interação subjacentes dos quais emergiram (causação para baixo).

Entretanto, Prado também chama atenção para uma crítica realizada pela corrente dedutivista em relação ao saltacionismo. Segundo essa corrente, o saltacionismo tende a apelar às noções místicas para buscar explicar o processo de emergência, devido ao fato de afirmarem que o método dedutivista não explica as transformações qualitativas do sistema. Para os dedutivistas, o saltacionismo estaria cultivando a ausência de inteligibilidade científica apelando, portanto, para forças sobrenaturais.

Para o dedutivismo, a não explicação para um fenômeno emergente dentro de um sistema reflete apenas o estado de desenvolvimento em que a ciência se encontra. A não explicação das transformações qualitativas das partes para o todo não representa uma posição absoluta. Essas questões podem ser superadas com o próprio avanço dos estudos da ciência moderna.

Nesse sentido, Prado (2009) apresenta a concepção estruturalista de sistemas complexos, a qual, segundo o mesmo, seria, dentre as concepções encontradas, a mais apta para explicar o funcionamento de tais sistemas. O ponto relevante que distingue a concepção estruturalista das demais apresentadas anteriormente é a percepção de que um sistema complexo é aquele que é formado por elementos vinculados internamente entre si. “Dizendo de outro modo, como um conjunto de partes efetivamente estruturadas – e não apenas configuradas como um arranjo de elementos vinculados externamente entre si.” (PRADO, 2009, p.32). Na medida em que esses vínculos se expressam de maneira internalizada, eles passam a ser atributos que constituem os próprios elementos relacionados. A definição de cada parte não pode ser alcançada independentemente da definição do todo, nem mesmo o todo pode ser definido sem o entendimento de cada uma de suas partes. Nesse sentido, tais partes do sistema apresentariam propriedades intrínsecas e propriedades relacionais, as quais formariam uma grande estrutura interna, onde as relações não só definiriam cada uma delas, mas também o seu todo. O pensamento dialético apresenta grandes semelhanças com a concepção estruturalista de sistemas complexos, na medida em que este pensamento se propõe a superar a visão mecânica e, por conta disso, busca descartar a ideia de compreensão do mundo através das noções fixas e externas.

Um sistema complexo apresenta como uma de suas principais características a não linearidade. Para Gleiser (2002), o fato de um sistema dinâmico complexo ser não linear, com comportamento caótico, faz com que pequenas mudanças iniciais não tenham pequenos efeitos no resultado final. Uma pequena variação nos seus elementos estruturais pode causar grandes transformações em seu estado global, impossibilitando que o mesmo venha a possuir uma solução exata (ou fechada) de entendimento. Nesse sentido, a sua não linearidade impossibilita que seu comportamento possa ser predito, tendo em vista que ela torna o sistema em algo incerto e que sofre transformações ao longo

do tempo. Aos sistemas complexos cabe a possibilidade de apresentar uma dinâmica mais abrangente que permite diversos comportamentos, além do equilíbrio, buscando explicações para o seu comportamento geral ao longo do tempo.

Outra importante característica que identifica um sistema complexo é a sua capacidade de adaptação ao meio. Esse tipo de sistema interage com o ambiente (por ser um sistema aberto), aprende com a experiência e se adapta como resultado. Esse sistema tende a reproduzir certos padrões; nesse sentido, o passado é importante para o seu funcionamento, diferentemente de um sistema aleatório, onde os eventos são independentes e, portanto, não constituem história.

Tais propriedades nos levam a observar que existem inúmeras semelhanças entre o comportamento de um sistema complexo e o comportamento da sociedade e do sistema econômico. Porém, não se pode afirmar que tal abordagem é suficiente para interpretar o comportamento da sociedade e da economia. Os componentes destas últimas, os atores e agentes, não se comportam de forma cega, como na natureza. As pessoas pensam, tomam decisões e constroem expectativas, as quais, juntas, tornam a sua compreensão muito mais elaborada. Apesar de todo avanço realizado no sentido de tornar a ciência mais sensível para as irregularidades, não-linearidades e instabilidades inerentes aos fenômenos da natureza e da sociedade, a abordagem da complexidade não pode ser vista como a solução de todos os problemas existentes, os quais a ciência moderna não conseguiu resolver.

Entretanto, muitos estudiosos da complexidade acreditam nessa possibilidade e defendem a ideia da formulação de uma teoria geral unificada dos sistemas complexos, a qual seria capaz de explicar o comportamento de todos os fenômenos reconhecidos como complexos, independentemente do campo de conhecimento, como a economia, o sistema imunológico e a política. Ou seja, sistemas completamente distintos seriam explicados por uma única teoria, tendo em vista as características complexas que os mesmos compartilham. Nessa teoria geral seriam encontrados os princípios gerais que regem todo o comportamento desse tipo de sistema.

Por fim, é preciso considerar que a abordagem da complexidade não implica necessariamente em eliminar ou renegar a ciência moderna ou toda sua produção ao longo desses anos. O arcabouço cartesiano trouxe inúmeros avanços para a humanidade e seria, no mínimo, incorreto esquecer toda sua contribuição ao longo dos séculos passados. A proposta é perceber que a visão da complexidade supera a visão moderna e não a elimina. Nem todos os fenômenos podem ser explicados pela abordagem cartesiana e, tendo em vista essa constatação, é importante que os estudiosos passem a tratar dos fenômenos complexos tais como eles são, e não insistam na tentativa de aprisioná-los em pressupostos e axiomas que, ao invés de explicar seu comportamento, terminam ocultando suas propriedades.

3. O SISTEMA ECONÔMICO E O SEU DESENVOLVIMENTO NAS VISÕES DE SCHUMPETER E DOS NEO-SCHUMPETERIANOS

Schumpeter (1982) compreendia o processo de desenvolvimento econômico como algo que resultava de ciclos que eram formados por transformações endógenas ao sistema econômico, frutos das inovações. As fases recessivas da economia representavam períodos em que os processos produtivos se tornavam obsoletos e que, então, precisavam ser superados. Essa superação resultaria em um processo de mudança, no qual a inovação tecnológica teria um papel crucial, na medida em que criaria novos processos produtivos, permitindo que a economia voltasse a sua fase expansiva. Em suas palavras, “entenderemos por ‘desenvolvimento’, portanto, apenas as mudanças da vida econômica que não lhe forem impostas de fora, mas que surjam de dentro, por sua própria iniciativa.” (SCHUMPETER, 1982, p. 47). Dessa forma, os processos de mudança que promovem o desenvolvimento econômico, por refletirem características dinâmicas, instáveis e desequilibradas, podem ser identificados como fenômenos dos sistemas tipicamente complexos.

Em seu livro “*A Teoria do Desenvolvimento Econômico*”, Schumpeter inicia sua análise sobre desenvolvimento definindo o estado de fluxo circular da economia, o qual corresponde ao estado em que a economia capitalista se encontra cotidianamente (com tendência de equilíbrio), que permite a determinação dos preços e das quantidades dos bens. É no estado de equilíbrio do fluxo circular que a economia capitalista se encontra em sua posição estável, como na tradicional visão estática.

Para Schumpeter (1982), o desenvolvimento econômico surge no instante em que o fluxo circular é desestabilizado e o equilíbrio é rompido. Ou seja, é no momento em que as grandes transformações se fazem presentes que o sistema econômico se desenvolve. O primeiro elemento que compreende o processo de desenvolvimento da economia capitalista corresponde às novas combinações ou inovações. As mudanças espontâneas que geram o desenvolvimento são caracterizadas inicialmente por terem origem dentro da esfera produtiva. Schumpeter, ao afirmar que produzir algo consiste em combinar materiais e forças, define que a inovação, em si, é o ato de produzir novas coisas ou produzir as mesmas coisas de forma nova e descontínua. O desenvolvimento, portanto, será uma consequência dessa abrupta mudança de combinação entre as matérias-primas e as forças.

O processo de inovação, não necessariamente, é realizado pelas mesmas pessoas detentoras do capital e é aqui onde se encontra o segundo elemento fundamental para a compreensão do desenvolvimento do capitalismo. Geralmente as inovações são incorporadas às empresas, mas não

necessariamente surgem dentro delas³. O comando sobre os meios de produção são fundamentais no processo de desenvolvimento econômico, na medida em que ele é quem financia a realização das novas combinações. Schumpeter (1982) afirma que a principal parte do capital para o investimento nas inovações não é oriunda da poupança, como a teoria econômica ortodoxa defende. Nesse caso, o crédito assume papel principal, tendo em vista que através dele a inovação não dependerá da existência de resultados acumulados da poupança. O processo de criação de poder de compra pelos bancos é a fonte a partir da qual as inovações são financiadas, permitindo que os realizadores das novas combinações tenham acessos aos meios de produção necessários.

O terceiro elemento que completa a compreensão do processo de desenvolvimento do sistema de produção capitalista consiste na figura do empresário. Todos os indivíduos que possuem a função de realizar “empreendimentos” ou novas combinações são denominados de empresários. Para Schumpeter (1982), primeiramente, o empresário não é o clássico dirigente de empresas, gerentes ou industriais que possuem a função de gerir um negócio já estabelecido. Para ele, o empresário possui importantes características que o diferencia dos gerentes e diretores, tais como a iniciativa, a autoridade e previsão. A ação do empresário rompe o fluxo circular, no momento em que, ao realizar uma nova combinação, arrisca nas possibilidades e transforma a estrutura econômica. Enquanto o sistema econômico permanece dentro do fluxo circular, o empresário não possui qualquer função especial, visto que suas ações inovadoras encontram-se limitadas pela rotina e pelo caráter equilibrado e estável da economia. A realização da inovação é uma função para poucos e é encarada como um privilégio de raras pessoas. O empresário assume uma função especial onde sua forma de se comportar é específica e fonte geradora de uma diversidade de fenômenos relevantes no sistema econômico.

O empresário se destaca justamente por sua capacidade de enfrentar o que não lhe está definido previamente, como no fluxo circular. Ao realizar o processo de inovação, o seu conhecimento e experiência são fatores fundamentais, porém, eles não são suficientes para garantir que sua inovação trará bons resultados. A incerteza é uma dificuldade reinante no processo inovativo. Alguns resultados podem ser determinados através de estudos prévios e elaborados, mas essas determinações permanecem dentro de limites muito amplos, “ou talvez só possam ser ‘adivinhas’”. Mesmo que houvesse todos os meios e tempo ilimitados para estudar tal inovação, ainda assim seria impossível prever seus resultados. “Aqui, o sucesso de tudo depende da intuição,

³ Mais tarde, em seu livro *Capitalismo, Socialismo e Democracia*, Schumpeter afirma a existência de uma tendência de incorporação, por parte das empresas, dos processos de inovação. A elevação da complexidade das pesquisas em atividades inovativas estimularam alterações nas buscas por novos processos. As inovações passaram a ser realizadas por organizações formais (como laboratórios governamentais, laboratórios de P&D no interior das empresas e universidades) ao passo que a figura do empresário inovador foi desaparecendo.

da capacidade de ver as coisas de um modo que depois prove ser correto, mesmo que não possa ser estabelecido no momento...” (SCHUMPETER, 1982, p. 60).

Outro ponto fundamental para a compreensão da teoria do desenvolvimento elaborada por Schumpeter é a questão do ciclo econômico. Como dito anteriormente, o processo de desenvolvimento se inicia com a ruptura do fluxo circular e esse rompimento acontece na medida em que os velhos sistemas de produção são transformados, via inovações. É nesse momento que o empresário inovador aparece com suas características já citadas. Os empresários, ao perceberem a existência de possibilidades de inovar, recorrem aos bancos criadores de crédito com o intuito de obter o financiamento de seus projetos. A onda gerada por esses empresários inovadores faz com que o equilíbrio estacionário se rompa, fazendo com que seus gastos, ao serem adentrados no sistema econômico, elevem os preços e as rendas monetárias. É nesse instante que a fase expansiva do ciclo que Schumpeter teorizou se inicia, fortemente marcado por este momento de explosão de inovações, o qual o mesmo denominou de onda primária.

Esse excesso de inovações provocará o surgimento do fenômeno que Schumpeter chamou de “destruição criadora”. Segundo ele, as empresas que permanecem velhas e que, portanto, não conseguem inovar, passam a tentar sobreviver junto com as empresas inovadoras e seus produtos mais competitivos e de preços mais baixos. Por consequência, tais empresas velhas passam a ter seus mercados destruídos ou reduzidos e só lhes restam a falência ou a aceitação de sua menor relevância dentro do mercado. Desse modo, o sistema econômico é visto como um sistema evolucionário: a expansão das firmas inovadoras provoca a eliminação das firmas não inovadoras dentro do mercado ao longo do tempo. Mas, essa primeira fase de euforia das inovações passa a perder um pouco de seu fôlego devido ao surgimento de concorrentes que, ao imitarem as ações dos pioneiros, produzem bens diferenciados com processos similares, provocando a redução dos preços e dissolução dos lucros entre as inúmeras firmas adversárias que passam a surgir. Os desequilíbrios que a inovação provoca estimula as firmas não-inovadoras a realizarem novos investimentos com o objetivo de imitarem as firmas inovadoras.

Porém, a eliminação de empresas que não se adaptaram às novas transformações dentro dos mercados e o excesso de produção de bens, fruto do processo de absorção da inovação via firmas inovadoras e imitadoras, faz com que a atividade econômica seja reduzida e assuma um caráter recessivo. Essa tendência se intensifica na medida em que a capacidade de pagamento do crédito concedido aos empresários cresce, e os mesmos não mais enxergam necessidade de recorrerem a novos empréstimos. Uma vez que não entram outros tomadores em seus lugares, a tendência de

redução do poder de compra na economia se torna presente, contribuindo para a queda dos preços e das rendas monetárias.

Dessa forma, estabelecida a crise, a sua recuperação dependerá do surgimento de outras inovações, fazendo com que o ciclo entre novamente na fase de prosperidade. Schumpeter chamou atenção para a possibilidade de recuperação rápida dessa fase de recessão, evitando que a economia entre em um estágio mais profundo de depressão.

Assim, a compreensão do ciclo econômico de Schumpeter se resume em um início marcado pela implementação de uma inovação que rompe o fluxo circular e se conclui com a exaustão do processo de difusão da inovação, desembocando em uma crise que leva o sistema econômico a depressão. As condições que levarão a economia a um novo estágio de prosperidade dependerão do surgimento de outras inovações pioneiras.

Schumpeter também elaborou formulações teóricas sobre a concorrência, a qual, segundo Possas (2002), tem como base a visão dinâmica e evolucionária do funcionamento da economia capitalista. Segundo sua formulação a concorrência econômica vai além da ideia de concorrência de preços. Para ele, as inovações seriam instrumentos mais fortes, os quais criariam diferenciações entre as empresas concorrentes dentro do mercado, na busca por lucros monopolistas. A concorrência seria um processo, sem interrupções, de introdução e difusão de inovações por parte das empresas.

Essa concorrência traz como característica fundamental a busca incessante dos agentes pela diferenciação diante dos seus concorrentes, via processo de inovação, visando a obtenção de lucros extraordinários e vantagens competitivas, ainda que ambos sejam temporários. O alcance de tal diferenciação garante, por certo período de tempo, a permanência da firma dentro do mercado. Aqueles agentes que não conseguem inovar e, portanto, se diferenciar, tendem a ser eliminados desse mesmo mercado.

No que tange ao arcabouço neo-schumpeteriano sobre a interpretação do sistema econômico e do comportamento das firmas alguns conceitos são primordiais e refletem a continuidade da visão de Schumpeter na compreensão do desenvolvimento. Assim como Schumpeter, os neo-schumpeterianos trazem a percepção de que o processo de decisão das firmas é altamente complexo, tendo em vista a existência da forte incerteza e da impossibilidade de previsão quanto aos resultados que podem ser obtidos no processo de inovação. Por conta disso, as firmas tendem a adotar um comportamento cauteloso e defensivo frente às imprevisibilidades, visando não serem surpreendidas com determinadas transformações do sistema. Esse caráter defensivo do comportamento pode ser observado nos processos de rotina que as organizações possuem.

A rotina corresponde a um padrão repetitivo da atividade dos agentes. Todas as ações que moldam a forma de como a firma trata dos problemas cotidianos, em um dado momento, são vistas como rotinas. Estas se tornam responsáveis pela constituição das características das organizações, tendo em vista que a forma repetitiva do comportamento dos agentes, em tratar e solucionar operações e problemas, também recorrentes, tende a permanecer no quadro geral que identifica os padrões de conduta das firmas. Além disso, as rotinas são responsáveis pela construção da memória da firma na medida em que servem como instrumentos de estocagem de informação e de interpretação de sinais que provém tanto de dentro da organização, quanto do ambiente externo. Elas constituem acúmulos de conhecimentos adquiridos ao longo da prática cotidiana, os quais não podem ser transmitidos através dos mecanismos formais da escrita e do conhecimento.

Nelson e Winter (2005), buscando correspondência com a teoria evolucionária da biologia, afirmam que tais rotinas possuem funções correspondentes aos genes que formam os organismos. Ou seja, as rotinas seriam características persistentes das organizações, as quais determinariam seu comportamento possível, juntamente com as influências do ambiente. Assim como os genes, as rotinas são como propriedades hereditárias, visto que os organismos de amanhã, gerados pelos de hoje, como, por exemplo, a abertura de uma nova fábrica, tendem a cultivar muitas das mesmas características de seus antecessores. Como consequência, as rotinas fazem com que as firmas se tornem selecionáveis no ambiente de mercado de tal maneira que umas possam ser beneficiadas frente às outras, fazendo com que determinadas rotinas ganhem maior relevância e se tornem cada vez mais fortes ao longo do tempo. O crescimento das firmas mais lucrativas e a eliminação das firmas não lucrativas implicará em uma representação cada vez maior das características operacionais das firmas mais lucrativas nas atividades de um determinado setor.

No entanto, ao longo do tempo, as organizações percebem a necessidade de modificar suas rotinas, seja como resultado da própria forma da empresa de atuar no mercado, seja pela necessidade que o contexto econômico possa impor à organização. Essas mudanças são baseadas no processo que os evolucionários denominaram de “busca”.

O processo de busca realizado pelos agentes organizacionais corresponde às atividades relacionadas à avaliação das rotinas que vigoram cotidianamente. Essa busca pode resultar na transformação ou mesmo substituição das rotinas. Segundo Corazza e Fracalanza (2004), o princípio dinâmico que promove a evolução do sistema econômico pode ser encontrado nos comportamentos de busca, os quais seriam base para as inovações. Seria o comportamento de busca um dos principais responsáveis pelas transformações. Para Nelson e Winter, o conceito de busca corresponde ao processo de mutação na biologia evolucionária. “São as práticas de busca, porém, que permitem a

inovação e, portanto, a mutação de firmas, indústrias e do próprio sistema econômico como um todo.” (CORAZZA; FRACALANZA, 2004, p. 132).

Um importante conceito, próprio da visão neo-schumpeteriana, é o de ambiente de seleção. Esse conceito tem como base a interpretação de que os genes (rotinas) e as mutações (inovações) estão sujeitos a um mecanismo de seleção, o qual atua como um filtro que elege, dentre as diversas possibilidades existentes de inovações, aquela que permanece ativa e avançando dentro do organismo (sistema econômico). Por consequência, esse processo de seleção pode resultar na eliminação ou transformação das estratégias ou tecnologias que não foram satisfatórias dentro do ambiente seletivo onde atuam, que não se adaptaram.

Possas (1999) *apud* Corazza e Fracalanza (2004), ainda chama atenção para o processo de retroalimentação (*feedback*) que existe entre o ambiente de seleção e as atividades de uma firma (como as de P&D, por exemplo). Para eles, o ambiente seletivo não deve ser considerado completamente exógeno em relação às atividades da firma tendo em vista que as decisões das firmas muitas vezes interferem e transformam o ambiente de seleção, o qual se torna resultado dessa própria dinâmica concorrencial entre organizações. Ao mesmo tempo, esses ambientes são fortes condicionantes que delineiam e interferem nas trajetórias das inovações.

Além desses três conceitos que compõem parte do pensamento neo-schumpeteriano, as noções de paradigmas tecnológicos e trajetórias tecnológicas são pontos importantes para compreender as transformações das estruturas do sistema econômico. É primordial voltar ao ponto do estudo sobre as buscas dentro desse contexto. Como afirmado anteriormente, o processo de busca por inovações por parte das firmas não traz qualquer alusão à ideia de otimização, tendo em vista que a presença de uma forte incerteza sobre o sistema econômico, a constatação dos limites da capacidade cognitiva dos agentes e a existência de assimetrias de informação impedem que as firmas encontrem estratégias ótimas e maximizadoras.

Porém, o fato de as estratégias não serem ótimas não implica em uma aleatoriedade das mesmas. As organizações, ao realizarem suas inovações, assumem determinadas direções que focalizam suas atividades. Devido à impossibilidade de processar todas as informações e mesmo a impossibilidade de obter todas as informações existentes, os agentes costumam focalizar suas estratégias em sentidos definidos. Com isso, cada nova estratégia de inovação de uma firma tende a respeitar os limites que sua direção dispõe. Desse modo, o paradigma tecnológico corresponde ao modelo ou padrão de solução de problemas tecnoeconômicos. Ele representa a direção que orienta as inovações da organização, não permitindo que o processo de busca assuma um caráter aleatório. Ou seja, o paradigma gera um campo de investigação determinado e delimitado. Há uma concentração de

esforços por conta da firma em uma determinada direção que limita o conjunto de atividades e elimina as direções alternativas tecnológicas que possam existir. Uma observação importante é que, definido um paradigma tecnológico, não necessariamente ele será o responsável pelos resultados mais eficientes.

Uma relevante característica do paradigma tecnológico é que ele possui uma estrutura cognitiva que molda a forma de enxergar, interpretar e tratar os problemas de uma organização. Esta estrutura, portanto, é compartilhada por toda comunidade tecnológica e agentes econômicos; e é com base nesse paradigma que são buscadas as melhorias dos processos e dos produtos. No entanto, um paradigma tecnológico, apesar de atribuir certa estabilidade na evolução do processo de inovações, pode sofrer transformações e até mesmo ser substituído. Nesse sentido, quando se fala em evolução dentro da abordagem neo-schumpeteriana, não necessariamente corresponde a uma continuidade dos processos ou mesmo uma perspectiva de mudanças graduais. Dentro dessa evolução também estão incluídas as descontinuidades, as rupturas e as revoluções.

Já o conceito de trajetória tecnológica corresponde ao modo cotidiano de solucionar problemas específicos no interior do próprio paradigma tecnológico. Corresponde a “um padrão de atividade normal de solução de problemas, isto é, de progresso dentro do paradigma.” (DOSI, 1982, p.152). Assim, o avanço do conhecimento tecnológico e das inovações são definidos por via dessas trajetórias, as quais, no saldo final, corresponderão aos avanços que aperfeiçoam o paradigma tecnológico. Uma vez adotada uma trajetória, todas as melhorias realizadas dentro dela criarão uma dependência em relação ao conhecimento que lhe antecedeu e lhe serviu como base de progresso. Isso evidencia a propriedade *parth dependence* da construção do conhecimento dentro das próprias trajetórias tecnológicas. Todo conhecimento futuro dependerá da trajetória traçada no passado pelas organizações. O conceito de trajetória tecnológica e de *parth dependence* implica em uma irreversibilidade dos processos adotados pelas firmas no tempo. Ou seja, “uma vez alcançada nova posição ou novo patamar no progresso da trajetória, não existe possibilidade de voltar à situação anterior.” (CORAZZA; FRACALANZA, 2004, p. 137).

Assim, a abordagem neo-schumpeteriana, através do legado de Schumpeter, trouxe uma ideia ainda mais reforçada de que o sistema econômico é altamente complexo e distinto das visões ortodoxas que o enquadram na camisa de força da racionalidade absoluta, da maximização ótima, da linearidade e do equilíbrio geral. Os estudos teóricos realizados a partir da releitura das obras de Schumpeter se tornou fonte de inspiração para novas análises que propuseram uma alternativa ao paradigma tradicional dominante e passaram a enxergar na concorrência um processo evolutivo dinâmico, o qual é gerado por fatores endógenos ao sistema econômico. Com isso, questões como

incapacidade de previsão e incerteza ganham espaço dentro do debate econômico, chamando atenção para uma análise de desenvolvimento econômico onde os processos inovativos assumem papel principal nas transformações do sistema, aproximando-a de uma abordagem menos irrealista e mais concreta.

4. A COMPLEXIDADE NA ABORDAGEM DE SCHUMPETER E DOS EVOLUCIONÁRIOS

A abordagem da complexidade é um dos elementos que se colocam como pano de fundo da visão schumpeteriana de desenvolvimento. E isso se justifica pela constatação de Schumpeter e, mais tarde, dos neo-schumpeterianos, de que a economia é um sistema muito mais intrincado do que a ciência moderna acreditava ser. Schumpeter e seus seguidores trazem como fortes características as suas posições críticas em relação ao paradigma neoclássico da teoria econômica e é nesse sentido que, de forma geral, eles se aproximam da abordagem da complexidade.

A visão schumpeteriana e a abordagem da complexidade se mostram compatíveis por compartilharem da ideia de que sistemas podem ser imprevisíveis, não lineares, instáveis e com alto poder de transformação. O sistema econômico, para Schumpeter, é visto por esse olhar e toda a sua teoria do desenvolvimento foi elaborada de acordo com essa percepção. A economia é um sistema de forte interação entre os diversos agentes que, por não possuírem acesso a todas as informações disponíveis e não apresentarem plena capacidade de processá-las em suas mentes, criam estratégias de atuação com base em suas expectativas. O fato de o ambiente econômico ser um espaço marcado pela incerteza faz com que tais agentes sejam criteriosos em suas decisões, mas, mesmo assim, o sucesso de suas estratégias não é algo que possa ser garantido, por mais cuidadosos que sejam. O resultado de toda essa dinâmica implicaria em novas configurações na economia, as quais estão acima de qualquer previsão a ser realizada pelos agentes.

A dinâmica da concorrência em Schumpeter, assim como em um sistema complexo, traz a aparência fenomênica de uma aleatoriedade, confusão. As firmas, ao agirem de maneiras distintas, adotando estratégias diferenciadas como forma de se manterem ativas dentro do mercado, geram, através de suas interações, uma dinâmica aparentemente caótica, tendo em vista que cada uma atuará de um modo. Mas, quando observadas com mais cuidado, percebe-se que as firmas apresentam padrões de conduta que lhe delimitam as possibilidades de decisões e isso se reflete na concorrência como um todo. A existência de paradigmas e trajetórias tecnológicas evidencia que os processos de solução de problemas obedecem a critérios que lhes direcionam sobre qual o caminho os agentes julgam mais promissor a seguir, considerando as condições de seu mercado e as

circunstâncias sociais e históricas em que se encontram. A partir disso, novas propriedades emergirão dessa dinâmica como um padrão e serão elas as principais responsáveis pela transformação da estrutura do sistema econômico complexo.

A ideia de empresário inovador, assim como na abordagem da complexidade, rejeita a concepção de que os agentes econômicos sejam átomos iguais que se relacionam externamente. A visão neoclássica da economia enxerga os indivíduos de forma idêntica, considerando que eles se comportam da mesma maneira racional (homem econômico). Já a visão de Schumpeter considera que os agentes possuem particularidades comportamentais, as quais são fundamentais para diferenciar uns dos outros. As características do empresário inovador como a iniciativa, a previsão e a autoridade demonstram que os indivíduos (partes do sistema) não devem ser considerados semelhantes numa economia. O seu comportamento não é calculável, os resultados de suas ações não são previsíveis e suas decisões não trazem qualquer intenção de buscar uma maximização de lucros.

Um sistema complexo tem também como característica a existência de níveis críticos em seu interior. Um nível crítico corresponde ao estágio em que o sistema, por conta de algum incremento ou pequena modificação de suas partes, rompe com sua atual dinâmica estável e assume um caráter instável e desorganizado. É como um grande castelo de cartas que, a qualquer momento, pode desmoronar, quando uma nova carta lhe é acrescentada, rompendo a estabilidade do sistema. Quando isso acontece, o sistema alcança seu nível crítico e não mais consegue se manter com as suas características iniciais (forma de um castelo). Nesse momento, o sistema se transforma.

Gleiser aborda a existência de níveis críticos na economia, afirmando que a “grande dificuldade de se prever ou modelar a Economia advém do fato de que sistemas dinâmicos complexos possuem níveis críticos, ou seja, sempre existe a possibilidade de quebra desta estabilidade estrutural.” (GLEISER, 2002, p. 66). Schumpeter compreende a economia como um sistema passível de transformações tanto nas suas características estruturais, quanto na sua dinâmica. A introdução de uma inovação na economia implica na mutação da mesma. A inovação radical, quando realizada, leva o fluxo circular a atingir o seu nível crítico. O sistema econômico perde sua estabilidade e assume um caráter desequilibrado. Nesse momento a sua dinâmica começa a passar por modificações que resultarão na construção de uma nova estrutura do sistema econômico, muito mais complexa que a anterior.

Outro ponto importante a ser discutido sobre as concordâncias entre a abordagem da complexidade e a visão de sistema econômico de Schumpeter é a ideia de tempo. Para ambos, o tempo não é reversível, tal como concebe a visão reducionista moderna. Os sistemas complexos atuam em uma

ordem de tempo que só possui um único sentido, rumo ao futuro. “Conforme essa tese, na ordem do tempo, não se pode ir e vir, mas necessariamente tem-se de viajar do presente para o futuro, andando nela de maneira irrevogável.” (PRADO, 2011, p. 165).

Para Schumpeter, essa concepção de tempo também se faz presente na economia. As transformações que uma inovação pode promover em uma economia possuem o poder de levá-la a novos estágios, dos quais não se poderia retornar. As modificações estruturais que uma inovação pode gerar em um sistema econômico são irreversíveis.

A discussão da irreversibilidade do tempo também pode ser percebida no conceito neo-schumpeteriano de trajetória tecnológica, o qual implica em admitir que o processo de solução de problemas de uma firma será dependente da sua própria trajetória de condutas desenvolvida ao longo do tempo. As melhorias a serem realizadas futuramente dependerão do conhecimento acumulado precedente das firmas. Uma vez escolhida uma trajetória, a possibilidade de retorno ao início é problemática.

Observando também a visão neo-schumpeteriana, percebe-se que a adaptabilidade, importante propriedade dos sistemas complexos, traz semelhança com o conceito de ambiente de seleção. Um sistema complexo tem a característica de ser aberto e interativo com o meio que o cerca. Nesse sentido, suas transformações endógenas também estão, a todo tempo, em contato com o ambiente. Esses sistemas “experimentam mudança constante em resposta a estímulos ambientais e aos seus próprios processos de desenvolvimento (eles são adaptáveis).” (FOLEY, 2004, p. 1). Existe uma permanente troca de informações e influências entre o sistema e o seu meio, de tal modo que o sistema, ao mesmo tempo em que se adapta, transforma o seu meio, numa relação de ida e vinda, tal como acontece nos processos de busca das firmas, as quais, ao definirem suas possibilidades de inovar, precisam submeter essas novidades ao ambiente seletivo (o mercado).

No que tange a sua compreensão sobre a existência de crises econômicas, Schumpeter também evidencia o caráter complexo da economia capitalista. Inicialmente a crise, para ele, corresponde a uma fase que interrompe o processo de desenvolvimento, onde forças contrárias aparecem como freios. As origens de tais forças estariam tanto na dinâmica interna do sistema econômico quanto nas suas dimensões exteriores, como a existência de guerras e de más colheitas. Nesse sentido, o autor chama atenção para o fato de as recorrentes crises nunca serem fenômenos semelhantes, devido à diversidade de suas causas, apesar de apresentarem algumas características comuns. Em seu livro, Schumpeter (1982) questiona as causas de o desenvolvimento econômico não avançar uniformemente ao longo do tempo, mas sim por meio de ciclos. Em suas palavras, afirma:

A resposta não pode ser mais curta e precisa: exclusivamente porque as combinações novas não são, como se poderia esperar segundo os princípios gerais de probabilidade, distribuídas uniformemente através do tempo – de tal modo que intervalos de tempos iguais pudessem ser escolhidos, a cada um dos quais caberia a realização de uma combinação nova – mas aparecem, se é que o fazem, descontinuamente, em grupos ou bandos. (SCHUMPETER, 1982, p. 148).

Schumpeter enxergava que, se os processos de geração de novas combinações acontecessem de modo independente entre si, não haveria qualquer *boom* ou *depressão*, enquanto fenômenos especiais. O aparecimento deles não passaria de processos contínuos, distribuídos uniformemente ao longo do tempo. As mudanças a serem geradas por tais inovações estariam limitadas ao fluxo circular, o que tornaria o seu potencial de transformação muito mais fraco, com efeitos meramente locais, e com grande facilidade de superação pelo próprio sistema econômico.

Mas, assim como um sistema tipicamente complexo, a dinâmica da economia não obedece às distribuições normais da probabilidade e isso se reflete no seu processo de desenvolvimento. Um sistema, na visão da complexidade, por ser não-linear, rompe com as continuidades e sua distribuição não é uniforme. Dentro dele, qualquer transformação mínima pode implicar em modificações gigantescas que colocam em xeque a sua própria estrutura atual, em um estado de grande ebulição e euforia. Um exemplo disso é a justificativa atribuída por Schumpeter (1982) para explicar o porquê de os empresários não surgirem no sistema econômico de forma contínua, ou seja, individualmente, a cada intervalo escolhido de modo apropriado, mas sim em grandes números. Para ele, o processo de desenvolvimento, iniciado com o aparecimento de um ou dois empresários pioneiros facilita a revelação de tantos próximos, os quais estimulariam o surgimento de mais outros, de maneira crescente, estabelecendo o início da fase de explosão no processo de desenvolvimento, que modificaria toda estrutura da economia.

É preciso deixar claro que tal aparecimento em grupos dos empresários significa apenas em compreender o surgimento dos mesmos em grande quantidade em determinados períodos de tempo, o que daria a característica descontínua do processo de inovação. Schumpeter não faz qualquer referência ao termo “grupos” no sentido da existência de alianças ou coalizões de empresários com o objetivo de promover as inovações.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao observar as inúmeras semelhanças entre os sistemas complexos e a visão de sistema econômico de Schumpeter e dos neo-schumpeterianos, percebe-se a existência de um elevado grau de compatibilidade entre ambas. Apesar de as discussões sobre sistemas complexos serem recentes

(últimos quarenta anos), essa nova abordagem não se coloca como grande novidade para a economia política de Adam Smith, Karl Marx e Schumpeter, por exemplo. Ainda que toda a discussão sobre o tema tenha ganhado mais fôlego nos anos recentes, as ideias de incerteza, imprevisibilidade, instabilidade e dinâmica sempre estiveram presentes nas ciências sociais e na economia. Schumpeter teria abordado a discussão da complexidade na economia de maneira intuitiva, muitos anos antes que a física, química e biologia contemporâneas passassem a enxergar seus objetos de forma semelhante. A sua linguagem e visão já incorporavam muitas das ideias dos sistemas complexos.

Essa constatação questiona a ideia de que a perspectiva metodológica complexa tenha nascido das ciências naturais, em particular da física e, posteriormente importada para a economia. Enquanto a física newtoniana ainda predominava no espaço científico como um promissor caminho para a busca da compreensão real dos fenômenos, a economia política já enxergava o quão não-linear, imprevisível e instável era a economia capitalista e, portanto, o quão ela era diferente dos outros fenômenos. A falsa percepção de que a abordagem da complexidade tenha sido importada das ciências naturais para as ciências sociais, em particular a economia, advém do fato de que as ciências naturais, nos últimos anos, sistematizaram as propriedades dos sistemas complexos e os conceitos teóricos associados a eles. Mas, em termos práticos, as ciências sociais já tratavam, há muito tempo, dessas questões. Segundo Herscovici (2005), há um processo de aproximação entre as ciências naturais e sociais, o qual tem como causa a “historização” que as primeiras vêm adquirindo em suas análises, na medida em que essas absorvem, cada vez mais, a não-linearidade e o indeterminismo tão característico das ciências sociais. De qualquer modo, o debate da abordagem da complexidade se coloca com importância dentro do meio científico, seja para questionar as teses absolutas do paradigma moderno, seja para reafirmar com mais ênfase as ideias das ciências sociais, trazendo o relevante papel de legitimador das ideias desenvolvidas anteriormente pela economia política, que enxergava o sistema econômico com algo auto-organizado e endogenamente instável.

Por fim, de um modo geral, conclui-se que toda abordagem da complexidade se coloca como um avanço na forma de compreender os fenômenos e construir conhecimento. Mas, em se tratando da economia, é necessário esclarecer que, apesar dos avanços que ela promove na compreensão do funcionamento do sistema econômico, seus conceitos ainda são insuficientes para estabelecer um pleno conhecimento da economia. Os estudos recentes da abordagem da complexidade, fruto das ciências naturais, concebem o sistema complexo como um organismo composto, o qual possui elementos que atuam de maneira cega e inconsciente. Já o sistema social e econômico, por possuir como seus elementos seres humanos que pensam e decidem com base em sentimentos e

expectativas, encontra um nível de complicação ainda mais elevado que os dos típicos sistemas complexos naturais.

Nesse sentido, dentro das ciências sociais, é necessário o conjunto dos conceitos e teorias especificamente da área para a sua melhor compreensão. Apenas a utilização dos conceitos da abordagem da complexidade é insuficiente para se conhecer a sociedade e a economia capitalista, apesar de ser necessária. Por conta disso, o desenvolvimento da economia política, por trazer em seu interior, intrinsecamente, o raciocínio e a lógica da complexidade, não se encontra subordinado aos avanços dos estudos recentes desta última. Ao contrário, a economia política coloca-se plenamente capaz de estudar o sistema econômico, independentemente dos avanços dos conceitos teóricos e das propriedades desenvolvidas atualmente na teoria dos sistemas complexos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Joelma M. B. ; FERREIRA JR. Reinaldo R. Inovações e ciclos em Minsky e Schumpeter: uma possível aproximação. ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA.17., 2012, **Anais...** Rio de Janeiro: UFRJ, 1995.

BERTALANFFY, Ludwig Von. **General system theory: foundations, development, applications.** New York: George Braziller, 2003.

BEZERRA, Carolina Marchiori. **Inovações tecnológicas e a complexidade do sistema econômico.** 2009. 102 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Faculdade de Ciências e Letras, UNESP, Araraquara, SP, 2009.

CARDOSO, F. G. **Elementos para a integração analítica da micro e da macroeconomia.** 2008. 146 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Instituto de Economia, UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

CÁRIO, Silvio Antônio Ferraz. Contribuição do paradigma microdinâmico neo-schumpeteriano à teoria econômica contemporânea. **Revista Textos de Economia**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p.155-170, 1995.

CORAZZA, Rosana Icassatti; FRACALANZA, Paulo Sérgio. Caminhos do pensamento neo-schumpeteriano: para além das analogias biológicas. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 14, p.127-155, maio/ago. 2004.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v. 11, p. 147-162, 1982.

FOLEY, Duncan K. **Complexidade, auto-organização e economia política.** 2004. Disponível em: <<http://eleuterioprado.files.wordpress.com/2010/07/baixar-artigo-8.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2012.

GLEISER, Ilan. **Caos e complexidade:** a evolução do pensamento econômico. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

HERSCOVICI, Alain. Historicidade, entropia e não-linearidade: Algumas aplicações possíveis na ciência econômica. **Revista de Economia Política**, v. 25, n. 3, p. 277-294, jul./set. 2005.

HOGAN, John. **O fim da ciência:** uma discussão sobre os limites do conhecimento científico. São Paulo: Companhia da Letras, 1998.

MORICOCCHI, Luis; GONÇALVES, J. S. Teoria do desenvolvimento econômico de Schumpeter: uma revisão crítica. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 24, n. 8, p. 27-35, ago. 1994.

NELSON, Richard R. ; WINTER, Sidney G. **Uma teoria evolucionária da mudança tecnológica.** Campinas: Unicamp, 2005.

PERONA, Eugenia. **Ciencias de la complejidad:** ¿la economía del siglo XXI?. Córdoba,: Universidad Nacional de Córdoba, 2005.

POSSAS, M. L. **Concorrência schumpeteriana.** In: KUPFER, D. ; HASENCLEVER, L. (Orgs.). **Economia industrial:** fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2002. cap. 17, p. 415-429.

POSSAS, M. L. ; DWECK, Esther; VISCONTI, A. C. R. **Um modelo macrodinâmico multissetorial.** Rio de Janeiro: Instituto de Economia – UFRJ, 2004. (Série textos para discussão).

POSSAS, M. L. ; DWECK, Esther. **Ciclo e tendência num modelo micro-macrodinâmico de simulação.** 2007. Trabalho apresentado no Seminário de Pesquisa, realizado em 16 de outubro de 2007 no Instituto de Economia da UFRJ. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/datacenterie/pdfs/seminarios/pesquisa/texto1610.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2012.

PRADO, Eleutério F. S. **Complexidade e práxis.** São Paulo: Plêiade. 2011.

_____. Três concepções de complexidade. In: _____. **Economia, complexidade e dialética.** São Paulo: IPE/USP. 2009. Disponível em: <http://www.usp.br/feaecon/incs/download.php?i=532&file=./media/livros/file_532.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2013.

_____. Microeconomia reducionista e microeconomia sistêmica. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 303-322, maio/ago. 2006.

SCHUMPETER, J.A. **Teoria do desenvolvimento econômico.** São Paulo: Nova Cultural, 1982. (Coleção Os economistas).

SCHUMPETER, J.A. **Capitalismo, socialismo e democracia.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. Disponível em: <<http://www.ordemlivre.org/2011/08/joseph-schumpeter-capitalismo-socialismo-e-democracia/>>. Acesso em: 5 set. 2012.

SIMON, Herbert A. **Comportamento administrativo. Estudo dos processos decisórios nas organizações administrativas.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1979.