



UNICAMP

Instituto de Economia

Monografia

**Uma introdução à abordagem evolucionista em
economia: em busca de alternativas teóricas à ortodoxia**

Aluno: Paulo Roberto Checchia

Orientador: Prof. Dr. José Maria F. J. da Silveira

Banca: Profa. Dra. Maria Beatriz Bonacelli

Assinatura manuscrita do aluno

Campinas, dezembro de 2003

RESUMO

A proposta deste trabalho é buscar uma maior compreensão sobre a abordagem evolucionista em economia. A teoria evolucionista é considerada como uma alternativa teórica ao pensamento neoclássico, segundo seus principais formuladores. Portanto, existe a necessidade de uma fundamentação microeconômica totalmente distinta dos fundamentos neoclássicos para a formulação de modelos econômicos dentro da perspectiva evolucionista. A idéia central desta teoria é que as mudanças econômicas têm origem na busca incessante, por parte das firmas de introduzir inovações de processos e de produtos. Este processo seria de natureza estocástica e as inovações seriam submetidas aos mecanismos de seleção inerentes à concorrência e ao mercado. Uma das motivações para a abordagem evolucionista é a inadequação dos fundamentos da teoria microeconômica ortodoxa para a compreensão da macroeconomia real. De acordo com os autores evolucionistas, uma reconstrução dos fundamentos teóricos da economia é condição para um crescimento significativo da compreensão da mudança econômica. As concepções de paradigmas e trajetórias tecnológicas e a busca de uma nova fundamentação microeconômica das mudanças tecnológicas e institucionais aos modelos macroeconômicos, têm atendido ao aprofundamento teórico necessário. No entanto, as teorias ainda estão longe de explicar as ligações entre evolução microeconômica e dinâmica em macro-variáveis. Diversos modelos econômicos foram propostos dentro da teoria evolucionista e alguns autores buscam incessantemente uma formalização precisa desta teoria para a formulação destes modelos.

Palavras-chave: micro-fundamentos; teoria evolucionista; mudança tecnológica; rotinas; inovação.

ÍNDICE

<i>Introdução</i>	1
<i>O marco teórico evolucionista: um insight para teorias alternativas</i>	1
<i>Antecedentes da teoria evolucionista</i>	3
Capítulo 1 - Características de uma teoria evolucionista	8
Capítulo 2 - Fundamentos: ortodoxia x evolucionismo	12
2.1 - <i>Fundamentos da ortodoxia contemporânea</i>	12
2.2 - <i>Os micro-fundamentos teóricos evolucionistas</i>	14
Capítulo 3 – Micro-dinâmica e regularidade macroeconômica	18
Capítulo 4 - Dinâmica econômica evolucionista	22
4.1 - <i>Mudança técnica e organizacional</i>	22
4.2 - <i>Modelos evolucionistas guiados pelo progresso técnico</i>	23
4.3 - <i>Evolução de indústrias</i>	27
Capítulo 5 – Alguns tópicos em teoria evolucionista	29
5.1 - <i>Economia institucional e teoria evolucionista</i>	29
5.2 - <i>Schumpeter e os autores evolucionistas recentes</i>	32
5.3 – <i>Conhecimento e teoria evolucionista</i>	36
5.4 – <i>A analogia com a Biologia no desenvolvimento de teorias evolucionistas em economia</i> ..	38
Considerações finais	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

Introdução

O marco teórico evolucionista: um *insight* para teorias alternativas

As idéias centrais da abordagem evolucionista foram lançadas em um artigo de Nelson e Winter de 1977 e formalizadas posteriormente em um livro publicado em 1982, “*An evolutionary theory of economic change*”. Este livro tem tido uma enorme influência nessas duas décadas que se seguiram. A idéia central é que as mudanças econômicas têm origem na busca incessante, por parte das firmas – as quais se constituem em unidades básicas em um processo competitivo – de introduzir inovações de processos e de produtos. Este processo seria de natureza estocástica e as inovações seriam submetidas aos mecanismos de seleção inerentes à concorrência e ao mercado.

Podemos, portanto, expressar estas idéias centrais através de três princípios comportamentais. Em primeiro lugar, o princípio da variação, segundo o qual as firmas em um determinado mercado variam em ao menos uma característica que afetam sua eficiência neste mercado. A geração de variedade é vista como sendo através de um mecanismo de adaptação ou mutação: uma firma irá mudar seu comportamento como resposta a pressões experimentadas ao não conseguir atingir determinados objetivos. O segundo princípio é o da hereditariedade pelo qual firmas individuais persistem ao longo do tempo com suas características únicas e particulares. O terceiro é o de seleção econômica que ocorre através de processo competitivo o qual é observado, na prática, nos investimentos na capacidade de produção feitos pelas firmas em resposta a sua lucratividade. O processo evolucionista usado por Nelson e Winter em seu livro é modelado tomando as tecnologias como os membros da população. Neste caso, o foco de atenção está na trajetória tecnológica de melhorar a eficiência ou reduzir custos através da inovação ou da substituição de uma tecnologia dominante por uma alternativa.

Segundo os propositores originais, a teoria evolucionista é útil para analisar uma extensa gama de fenômenos associados com mudanças econômicas, tanto com respeito a modificações nas condições de demanda de produtos e oferta de fatores de produção como em inovações por parte das firmas. As mudanças econômicas são importantes e

interessantes e estas mudanças ocorrem dentro de um conjunto complexo de mudanças cumulativas na tecnologia e na organização econômica que ocorreram ao longo dos últimos séculos após a revolução industrial.

Entre as principais preocupações da teoria econômica nos anos recentes estão: o papel da informação, a formação de expectativas pelos agentes econômicos, as imperfeições de mercado e novas versões sobre a eficiência dos sistemas de mercado.

De acordo com os autores evolucionistas, uma reconstrução dos fundamentos teóricos da economia é condição para um crescimento significativo da compreensão da mudança econômica.

Na teoria evolucionista, as firmas, tratadas como unidades motivadas por lucros, estão engajadas na busca de meios para aumentar estes lucros, porém suas ações não são supostas como maximizadoras de lucros, com possibilidades de escolha bem definidas e exogenamente dadas. Portanto, nos modelos evolucionistas não é usado o cálculo de otimização para derivar equações que caracterizem o comportamento das firmas. As firmas são modeladas como tendo simplesmente, a qualquer tempo, certas capacidades e regras de decisão. Ao longo do tempo, estas capacidades e regras são modificadas tanto como resultado de esforços deliberados para solucionar problemas como por eventos aleatórios. Um processo econômico análogo à seleção natural opera através do mercado, o qual determina quais firmas são lucrativas e quais não são.

Esta analogia biológica explícita será retomada por autores posteriores. Porém, a teoria evolucionista, independentemente dessa analogia, servirá como um *insight* importante para o desenvolvimento de diversas propostas teóricas alternativas que serão formuladas posteriormente e que serão vistas ao longo deste trabalho.

Dois pontos de ruptura com o referencial ortodoxo neoclássico são explicitados: a hipótese de equilíbrio estático como norma definidora do objeto da teoria é abandonada em direção ao desequilíbrio e às assimetrias como fatores essenciais da mudança estrutural e a hipótese de que a racionalidade em decisões baseadas em critérios de maximização é abandonada em função da presença de incerteza no horizonte de cálculo capitalista, principalmente através da ocorrência das mudanças estruturais tecnológicas de previsibilidade grandemente limitada. O critério alternativo é a adesão dos agentes à rotina na tomada de decisões e no esforço inovador.

Um dos principais méritos da contribuição evolucionista é o de fornecer um marco teórico voltado à dinâmica competitiva da indústria e centrado na interação estrutura/estratégia sob o comando do processo de geração e difusão de inovações visto como endógeno à estrutura produtiva da indústria, mediado pela concorrência.

Uma das motivações para a abordagem evolucionista é uma impressão de inadequação dos fundamentos da teoria microeconômica ortodoxa, impressão esta, compartilhada por um grande número de economistas. Particularmente, substanciais preocupações sobre a adequação destes fundamentos para a macroeconomia foram postuladas por autores como Solow e Tobin. Outros autores também têm reclamado da teoria prevalecente em se adequar para tratar temas como incerteza, racionalidade limitada, presença de grandes corporações, complexidade institucional e a dinâmica dos processos de ajustamento atual.

Antecedentes da teoria evolucionista

Duas abordagens heterodoxas para análise das firmas foram desenvolvidas a partir da década de 50 são consideradas como tendo um forte compromisso com algum tipo de formalização teórica: “*managerialism*” e behaviorismo (Nelson e Winter, 1982).

A primeira diagnostica o problema da teoria ortodoxa como uma falha para representar corretamente os motivos que operam diretamente na tomada de decisões. De acordo com esta abordagem, e contrariamente ao que supõe a ortodoxia, os objetivos perseguidos pelas firmas incluem mais do que simplesmente maximizar lucros. Alguns autores tem dado especial atenção aos processos e meios pelos quais os investidores limitam a busca de objetivos gerenciais. Estas propostas produzem *insights* úteis para questões de comportamento gerencial e desempenho que obviamente não podem ser enfocadas a partir do ferramental ortodoxo estrito. Os criadores dos modelos gerenciais (tais como Baumol e Williamson) geralmente têm assumido que os gerentes podem maximizar tudo o que eles procuram obter, com total conhecimento de todas as possíveis ações que eles podem tomar e as conseqüências da escolha realizada. De qualquer forma,

esta abordagem ainda utiliza o postulado da maximização como caracterização de como os gerentes tomam decisões, dados seus objetivos.

A abordagem behaviorista, por sua vez, enfatiza alguns ou todos os elementos descritos a seguir. A racionalidade do homem é limitada: os problemas para a tomada de decisões na vida real são muito complexos para serem compreendidos em toda a sua extensão e, portanto, as firmas não podem maximizar sobre o conjunto de todas as alternativas concebíveis. Regras relativamente simples de decisão e procedimentos são usadas como guia de ação. Devido ao problema da racionalidade limitada, estas regras e procedimentos não podem ser muito complicados e não podem ser caracterizados como ótimos no sentido de refletirem os resultados de um cálculo global que leve em conta os custos de informação e decisão, embora sejam suficientemente satisfatórios para resolver os problemas enfrentados pela firma. As firmas provavelmente não possuem uma função-objetivo global bem-articulada, em parte porque os indivíduos não conseguem pensar através de todas as possibilidades de suas funções utilidade e em parte porque as firmas são coalizões de tomadores de decisão com diferentes interesses que dificilmente serão totalmente acomodados em uma função de bem estar social interna. Muitas destas idéias são aceitas e utilizadas pelos teóricos evolucionistas. Estes últimos, no entanto, se preocupam muito mais com a questão da mudança econômica e, portanto, colocam muito mais ênfase nos processos que fazem a ligação entre estas regras e procedimentos de tomada de decisão e o ambiente econômico em mudança.

Outro grupo de economistas teóricos que terão influência sobre os pensadores evolucionistas é composto por pesquisadores da organização e estratégia da firma. Uma considerável literatura tem se desenvolvido sobre os relacionamentos ligando crescimento e lucratividade de uma firma com sua estrutura organizacional, capacidades e comportamento. O conceito de estratégia em sua relação com a organização da firma, envolve a aceitação da premissa básica da racionalidade limitada. Nesta abordagem, o comportamento da firma deve ser compreendido como sendo condicionado por seus modelos subjetivos ou interpretações da realidade econômica. Estas interpretações tendem a ser associadas com estratégias que as firmas intencionalmente criam para guiar suas ações. Tais estratégias diferem de firma para firma, em parte devido às diferentes interpretações das oportunidades e limitações econômicas e em parte porque as firmas são

boas em fazer coisas diferentes. As capacidades de uma firma estão portanto, melhor adaptadas a certas estratégias do que a outras. Os modelos evolucionistas utilizam esta idéia de que as firmas possuem diferentes estratégias. A teoria evolucionista admite, além disso, que as firmas possam mudar suas estratégias e considera que estas mudanças na estratégia devem ser tratadas da mesma forma que mudanças na tecnologia. Os teóricos evolucionistas também concordam que a organização da firma é uma variável importante para a análise. Por outro lado, acreditam que esta literatura sobre estratégia das firmas ainda supõe a visão ortodoxa de que as firmas são atores otimizadores, idéia esta totalmente rejeitada pela teoria evolucionista.

Alguns críticos focaram sua atenção na natureza passiva da firma dentro da teoria ortodoxa e propuseram a idéia da firma pró-ativa onde as firmas industriais mais dinâmicas tentam modificar a demanda por seus produtos e buscam o desenvolvimento de novas tecnologias ao invés de simplesmente reagir às condições de mercado escolhendo a tecnologia mais apropriada a estas condições. De acordo com esta visão, as firmas utilizam-se da propaganda e de pesquisa e desenvolvimento como armas competitivas e, portanto, há uma tendência a diminuir a importância da competição via preços. Há a visão de que as grandes firmas e as estruturas de mercado relativamente concentradas constituem a parte mais significativa da economia. Estas perspectivas convergem em uma avaliação das grandes corporações como uma característica crítica da dinâmica institucional do capitalismo moderno e como um estímulo para o desenvolvimento de novas instituições sociais para seu controle e acomodação. Os autores evolucionistas vão se utilizar desta idéia sobre o papel das grandes firmas na mudança tecnológica e reconhecem que ainda existem muitas limitações e lacunas na visão evolucionista no que se refere à análise da propaganda e nos complexos problemas de desenho institucional. Os economistas que criticaram a natureza estática da teoria econômica parecem não ter tido interesse particular em desenvolver uma teoria formal da competição Schumpeteriana. Vários autores evolucionistas (Nelson, Winter, Dosi, entre outros), por sua vez, estão decisivamente preocupados com a formalização da teoria.

A influência de Joseph Schumpeter é muito grande no desenvolvimento da abordagem evolucionista, de tal forma que os evolucionistas são apropriadamente chamados de neo-Schumpeterianos. Ou seja, as idéias evolucionistas fornecem uma

abordagem que permite trabalhar o problema de elaboração e formalização da visão Schumpeteriana do capitalismo como motor da mudança progressiva. Schumpeter enfatizou a inovação como um desvio do comportamento de rotina e argumentou que a inovação perturba continuamente o equilíbrio. Outros autores, embora dando menor ênfase à inovação, também acentuaram a importância de quebrar a rotina. De acordo com autores como Knight e Hayek, o mundo econômico está continuamente criando novas situações que constituem oportunidade de fazer lucro desde que a situação seja bem compreendida e apropriadamente aproveitada. O desenvolvimento dessas idéias levou ao argumento de que o foco de atenção teórica deve estar sobre os processos de mercado e não sobre condições de equilíbrio, argumento este plenamente incorporado pelos autores evolucionistas.

A idéia geral de que a competição de mercado é análoga à competição biológica e que as firmas devem passar por um teste de sobrevivência imposto pelo mercado tem sido parte do pensamento econômico por um longo tempo, embora o desenvolvimento sistemático da idéia tenha sido muito raro na literatura. Entre as contribuições que tomaram o ponto de vista evolucionista mais seriamente está a de Alchian, o qual notou as dificuldades em estender a teoria econômica padrão para o caso de incerteza (Nelson e Winter, 1982). Embora tenha proposto que mecanismos evolucionistas tenderiam a produzir respostas a condições de mercado modificadas, este autor não enfatizou a idéia de que ferramentas bem diferentes das ortodoxas deveriam revelar-se mais apropriadas se uma mudança nos fundamentos fosse ocorrer.

Ao investigar alguns modelos de processos de seleção, Winter salientou a distinção e a relação entre a rotina comportamental (ou regra) e a ação particular. O que importa para a sobrevivência são as ações tomadas em ambientes que ocorrem repetidamente e não aquelas tomadas muito infreqüentemente ou aquelas que existem apenas como resposta potencial que uma regra produziria em estados ambientais que nunca ocorreram.

Ao criticar o uso de analogias biológicas em economia, Penrose questionou, entre outras coisas, se existia um equivalente econômico à herança genética (Nelson e Winter, 1982). Alchian já havia se antecipado a esta questão, ao enfatizar a reprodução via imitação de regras e comportamento. Em 1971, Winter fez a conexão com o trabalho dos behavioristas, propondo que o papel observado das regras de decisão simples como

determinantes imediatos do comportamento, juntamente com a operação do processo de busca por novas regras, fornecem o mecanismo genético requisitado.

Embora a visão teórica evolucionista esteja claramente em desacordo com a maior parte da ortodoxia atual, ela é bastante concordante com a tradição da teoria microeconômica que existiu entre o tempo de Adam Smith e o período da II Guerra Mundial. A ortodoxia atual representa, acima de tudo, um refinamento particular e uma elaboração das idéias centrais do pensamento neoclássico relacionando o funcionamento de mercado e o comportamento de auto-interesse (Nelson e Winter, 1982).

De acordo com estes autores, boa parte da teoria ortodoxa marxista é evolucionista. Ao se limitar às ferramentas analíticas da ortodoxia contemporânea, as tentativas para formalizar Marx falharam e não fizeram justiça às suas idéias sobre as leis da mudança econômica. Algumas das idéias da escola evolucionista são bastante compatíveis com as de Marx. Ambos enfatizam que a organização capitalista da produção define um sistema evolucionista dinâmico e que a distribuição dos tamanhos das firmas e dos lucros também deve ser compreendida em termos de um sistema evolucionista.

Embora tenha sido responsável pela introdução de uma parte importante do aparato técnico atual da economia neoclássica, Marshall deixa bem claro em sua obra que seu interesse real estava na dinâmica econômica (Nelson e Winter, 1982). Já foi reconhecido que os escritos de Marshall revelam um esforço para balancear a necessidade de teorização rigorosa com a precisão descritiva na análise de um sistema em evolução. Marshall não admitia uma lógica de análise puramente estática e em vários momentos a doutrina marshalliana original se mostra muito mais próxima da teoria evolucionista do que a ortodoxia contemporânea.

Capítulo 1 - Características de uma teoria evolucionista

O termo “evolucionista” define uma classe de teorias, modelos ou argumentos que seguem determinadas características, ao se propor a explicar o movimento de alguma coisa ao longo do tempo e explicar porque algo é o que é neste momento do tempo, enfatizando como chegou lá. Portanto, a análise é expressamente dinâmica. A explicação envolve tanto elementos aleatórios os quais geram ou renovam alguma variação nas variáveis em questão, quanto mecanismos que sistematicamente influenciam a variação existente. Modelos evolucionistas no domínio das ciências sociais envolvem alguns processos de aprendizado e descoberta imperfeitos por um lado, e alguns mecanismos de seleção por outro. Uma teoria evolucionista inclui uma especificação dos determinantes de algum equivalente da noção de aptidão – o que implica a identificação de uma unidade de seleção e certos mecanismos através dos quais a seleção opera. Em analogia com a biologia evolutiva pode-se identificar quatro bases de uma teoria evolucionista: (a) uma unidade básica que sofre seleção; (b) um mecanismo ligando o nível dessa unidade (genes) com as entidades que realmente sofrem seleção ambiental; (c) alguns processos de interação, produzindo seleção dinâmica; (d) alguns mecanismos que gerem variações na população de genótipos, e através destes, entre os fenótipos. (Dosi e Nelson 1994)

É claro que não se pode construir uma teoria satisfatória de evolução econômica simplesmente pela analogia com o modelo biológico (mais a frente, esta analogia será discutida em maior detalhe). Ainda assim, uma referência a estes quatro pontos básicos do modelo biológico podem ajudar a ilustrar as especificidades da evolução no domínio social.

Os candidatos potenciais a serem unidades de seleção em um modelo econômico são tecnologias, políticas, padrões de comportamento, traços culturais, entre outros. Tecnologias, por exemplo, são algo que pode ser modificado e melhorado, de geração em geração e que possui suas próprias regras de transmissão. Não há nenhum problema na atribuição do papel de “unidade fundamental” a diferentes entidades de acordo com os objetos em consideração. Porém, em todas as possíveis aplicações de uma perspectiva evolucionista à mudança social há uma questão crucial e ainda não

suficientemente explorada referente ao relacionamento entre o nível destas unidades de seleção e os comportamentos das unidades que as incorporam (agentes) e sobre as quais a seleção supostamente opera. O exemplo da “evolução tecnológica” constitui uma boa ilustração desta questão.

Algumas vezes, as sociedades diretamente selecionam entre tecnologias. Por exemplo, agências responsáveis por tecnologia militar desempenham o papel de selecionar diretamente os sistemas tecnológicos alternativos. No entanto, muito freqüentemente tecnologias alternativas são incorporadas dentro das organizações (tipicamente firmas) - cuja competitividade relativa (“aptidão”) é mediada por padrões de comportamento - através de suas regras de decisão referente a investimento, P&D, diversificação, etc. É muito comum na dinâmica social que os objetos de seleção não sejam traços elementares únicos, mas estruturas de dimensões mais altas. Por exemplo, mercados escolhem produtos ou sistemas tecnológicos relativamente complexos e não elementos individuais de conhecimento tecnológico, e penalizam ou recompensam organizações inteiras e não comportamentos específicos.

Em relação aos mecanismos e critérios de seleção, é necessário ter em mente que a “aptidão” será provavelmente avaliada sobre critérios diferentes e possivelmente conflitantes. Por exemplo, no mercado de produtos, as oportunidades de crescimento e sobrevivência podem ser determinadas em termos de qualidade relativa de seus produtos, seus preços, serviços prestados, prazos de entrega, etc. Esta multi-dimensionalidade do critério de seleção exige claramente que os modelos evolucionistas de mudança tecnológica ou econômica especifiquem os mecanismos interativos através dos quais a seleção ocorre.

Finalmente, é preciso tratar dos processos pelos quais os agentes se adaptam, aprendem, e ao mesmo tempo, novidades estão sempre sendo produzidas no sistema. Nesta questão, é normal utilizar uma representação de decisões e ações - de indivíduos e organizações - que provém em muitos aspectos dos modelos neoclássicos “racionais”. A hipótese básica é que os agentes seguem várias formas de comportamentos guiados por regras, os quais são específicos a cada contexto e, até certo ponto, independentes. Por outro lado, os agentes são sempre capazes de experimentar e descobrir novas regras e, portanto, eles continuam a introduzir novidades comportamentais no sistema.

Os teóricos evolucionistas adotaram uma alternativa bastante diferente da teoria da escolha racional e há vários tipos de razões para fazer isto. Em primeiro lugar, enquanto a teoria da escolha racional fornece *insights* úteis para certos tipos de situações e fenômenos, ela é bastante limitada em relação a outros. Uma importante motivação para a teorização evolucionista é o fato de os princípios da teoria da escolha racional fornecerem um guia bastante limitado para o estudo do progresso tecnológico. Em segundo lugar, em muitos casos os modelos possuem múltiplos equilíbrios. Em cada um, pode-se especificar a escolha otimizada. Uma forma de responder a questão de como se chegou a um equilíbrio particular é utilizando argumentos evolucionistas. Em terceiro lugar, em qualquer caso a teoria da escolha racional fornece uma explicação para o comportamento tomando os objetivos e restrições como dados.

Enquanto a teoria da escolha racional seria aplicável apenas a contextos nos quais os atores são supostos como familiares, os argumentos teóricos evolucionistas podem ser entendidos como uma tentativa de lidar com situações onde esta suposição não seja aplicável. A teoria evolucionista é necessária para análises de comportamento em contextos que envolvem elementos significativos de novidades. De maneira mais geral, a teoria evolucionista pode ser vista como uma teoria sobre como a sociedade ou a economia aprende: em alguns casos especiais, o aprendizado leva à convergência de alguns repertórios de “comportamentos ótimos”; normalmente, porém, o aprendizado implica em adaptação mais ou menos temporária e altamente sub-ótimas e também em muitos erros sistemáticos, tentativas e descobertas.

Os processos de aprendizado podem ser bastante “dependentes do caminho”. Onde eles terminam pode depender em grau considerável de como eles chegaram até ali. Enquanto no estado estacionário o comportamento vigente pode ser localmente ótimo, podem existir outros padrões de comportamento que seriam localmente ótimos também, alguns dos quais podem ser, do ponto de vista do ator, muito melhores que o comportamento vigente.

O modo pelo qual, através da competição, as firmas aprendem o melhor modo de fazer as coisas é definido pelas firmas existentes mais eficientes e não pela eficiência que é teoricamente possível. Além disso, em muitas indústrias há fortes razões para duvidar que as pressões de seleção sejam fortes o suficiente para eliminar todas as

firmas que não sejam tão eficientes quanto a líder. Estudos empíricos mostram que a distribuição de firmas em uma indústria, a qualquer momento, contém diversidade muito considerável de produtividade e lucratividade. Além do mais, muitos atores na economia não são firmas, mas universidades, sistemas legais, sindicatos, os quais não são geralmente sujeitos a pressões seletivas típicas do mercado. Portanto, o argumento de que a competição leva ao aprendizado da maneira mais eficiente de se fazer algo é bastante limitado.

As teorias evolucionistas em economia sugerem a ocorrência geral de vários comportamentos guiados por regras, freqüentemente tomando a forma de rotinas relativamente não-variantes, cuja origem está moldada pela história de aprendizado dos agentes, seu conhecimento pré-existente e seus sistemas de valores e preconceitos. Como não há nada que garanta a otimização dessas rotinas, oportunidades para a descoberta de melhores rotinas estão sempre presentes. Pode-se dizer que os fundamentos comportamentais das teorias evolucionistas estão nos processos de aprendizado envolvendo adaptação imperfeita e descobertas guiadas por erros.

Capítulo 2 - Fundamentos: ortodoxia x evolucionismo

2.1 - Fundamentos da ortodoxia contemporânea

Os economistas procuram focar sua atenção sobre o comportamento de sistemas tais como indústrias, setores, ou seja, em sistemas maiores do que a simples firma individual. Para facilitar a tarefa de tratar importantes questões sobre estes sistemas maiores, a organização individual tem sido tratada em termos altamente estilizados, os quais são ditados quase inteiramente pelo papel funcional da organização na análise que se deseja fazer. Ou seja, a firma teórica pode ser modificada por suposições diferentes conforme a conveniência do investigador.

Como a ênfase da análise evolucionista está nos sistemas maiores e não nos individuais, a abordagem de Nelson e Winter (1982) é muito similar a descrita acima. Estes autores fazem, portanto, suposições simplificadoras fortes ao construir seus modelos e as modificam ao tratarem de questões diferentes em outros modelos. Por outro lado, ao modelarem seus sistemas, estes autores acreditam que devem ser guiados e limitados por uma teoria plausível de capacidades da firma e de comportamento que seja consistente com a evidência no nível das firmas individuais. É exatamente neste aspecto que a teoria ortodoxa torna-se inadequada.

Os modelos ortodoxos da firma se assentam sobre três bases: a) objetivos; b) um conjunto de coisas que as firmas sabem como fazer; c) escolhas otimizadoras, dados os objetivos e capacidades e outras restrições internas e externas.

Nos modelos ortodoxos mais simples, o objetivo das firmas é simplesmente maximizar o lucro. Esforços têm sido feitos para sofisticar esta formulação através do detalhamento da ligação entre os interesses dos proprietários e as ações dos gerentes. Outros objetivos além do valor do lucro têm sido propostos por alguns autores, enquanto outros têm questionado se as firmas tem realmente objetivos consistentes.

Poucos trabalhos foram feitos sobre a teoria das capacidades das firmas como uma das três bases da teoria ortodoxa. A representação formal sobre o que uma firma pode fazer, dentro da teoria ortodoxa, encontra-se no conceito de um conjunto de

possibilidades de produção. Os elementos do conjunto são vetores das quantidades de *input* e *output*. Esta representação teórica pode ser mais elaborada, incluindo-se a estrutura interna do processo de produção. O que determina o conjunto de possibilidades de produção é um estado de conhecimento que este conjunto supõe caracterizar e não limitações físicas ou de disponibilidade de matéria-prima, por exemplo. A natureza deste conhecimento, no entanto, não é tão clara dentro da teoria ortodoxa. No tratamento padrão, o conjunto de possibilidades de produção é simplesmente considerado como dado. Questões sobre sua mudança ao longo do tempo não são consideradas.

A literatura especializada em mudança técnica forma uma exceção à proposição de que o conjunto de possibilidades de produção é constante ao longo do tempo. Nos modelos típicos, o progresso tecnológico pode ser visto como exógeno ou com a consequência de uma custosa atividade chamada “Pesquisa e Desenvolvimento” (P&D). O gasto com P&D é tratado como se fossem aquisições de um *input* (conhecimento) infinitamente durável, indivisível, cuja presença aumenta a produtividade dos outros *inputs*. Tais formulações tipicamente assumem uma separação total entre P&D e a produção atual, no sentido de que a expansão do conjunto de possibilidades de produção ocorre mesmo que a produção propriamente não se expanda. Isto é consistente com a interpretação de que conhecimento tecnológico é conhecimento articulado. É o tipo de coisa que pode ser gravada, armazenada a um custo negligenciável e acessada quando necessário. O grupo de estudiosos dos modelos “*learning by doing*” parte desta tradição, mas eles permanecem como um anexo desconectado e inexplorado da doutrina ortodoxa sobre capacidades de produção, de acordo com Nelson e Winter (1982).

Diversas questões teóricas sobre capacidades das firmas e sobre mudanças tecnológicas são tratadas de forma inadequada pela teoria ortodoxa. Como o conhecimento possuído por uma firma se relaciona com o conhecimento de outras firmas e com o conhecimento do ambiente em geral é uma questão complexa e importante totalmente ignorada pela ortodoxia convencional.

Dadas as capacidades e os objetivos, a explicação ortodoxa sobre o comportamento – ou seja, o que firma faz, dadas as restrições – baseia-se em termos de escolhas maximizadoras. O postulado de que o comportamento da firma resulta de escolhas maximizadoras leva o teórico a analisar uma regra de decisão ótima para a firma.

Tratados de manuais geralmente presumem que as ações tomadas pelas firmas são verdadeiramente maximizadoras no sentido de que, dadas as circunstâncias, não há ações melhores. No entanto, atrasos entre a decisão e a ação efetiva são admitidos, bem como a possibilidade de que predições sobre o que acontecerá com o mercado não são perfeitas. Em resumo, a maximização se torna a maximização das expectativas. Também é reconhecido que nem toda informação potencialmente disponível é totalmente explorada no momento da decisão.

Alguns economistas parecem acreditar que modelos de comportamento maximizador sob informação limitada captam adequadamente as implicações mais gerais da racionalidade limitada. Para os autores evolucionistas Nelson e Winter esta é uma concepção errônea. Na teoria ortodoxa de decisão, a capacidade de processar é invariavelmente tratada como não tendo custo e como ilimitada na quantidade. Isto significa, entre outras coisas, que os atores representativos na teoria econômica já conhecem todos os teoremas sobre seu comportamento. Além disso, a teoria ortodoxa suprime o papel da própria organização interna da firma como um determinante do nível efetivo de incerteza sob o qual as ações da firma estão sujeitas.

Para Nelson e Winter, a habilidade de deliberar e implementar são elementos da capacidade das firmas, tão como seu comando sobre um processo técnico específico de produção. Portanto, a nítida separação feita pela teoria ortodoxa entre capacidade e escolha deve ser colocada em questão. Os processos de escolha econômica – assim como as capacidades técnicas – podem sofrer progresso ou regressão tecnológica. Os conhecimentos sobre os quais se baseiam as capacidades são tão relevantes para as capacidades de escolher como o são para as capacidades de produzir. E a proposição de que os limites das capacidades de uma firma não são nitidamente definidos é relevante para ambas as capacidades.

2.2 - Os micro-fundamentos teóricos evolucionistas

Nelson e Winter propõem que as habilidades individuais são análogas às rotinas organizacionais e que a compreensão sobre o papel que a rotinização tem no

funcionamento da organização é alcançável considerando o papel das habilidades na atividade individual.

As habilidades são programáticas no sentido de que elas envolvem uma seqüência de passos onde cada passo sucessivo está fortemente amarrado como conclusão do passo precedente. O conhecimento que está por trás de uma performance hábil é em grande medida conhecimento tácito, no sentido de que o executor não está completamente ciente dos detalhes do seu desempenho e acha difícil ou mesmo impossível articular uma avaliação completa desses detalhes. O exercício de uma habilidade freqüentemente envolve fazer numerosas escolhas, porém, as opções são, em grande medida, selecionadas automaticamente e sem a consciência de que uma escolha está sendo feita. Estes três aspectos do conhecimento hábil estão proximamente correlacionados.

Há uma grande quantidade de tipos definidos de organização e é implausível que uma dada coleção de conceitos e proposições sejam aplicáveis uniformemente. Os tipos de organização tratados pela teoria são aqueles engajados no fornecimento de bens e serviços para clientes externos. Os fenômenos focados nos estudos se referem a organizações grandes e complexas, ou seja, que encaram problemas substanciais de coordenação. Nestas organizações, a maior parte das interações de trabalho de um grande número de funcionários ocorre primariamente com outros membros da firma e não com o ambiente da organização. A escala e a complexidade da organização são supostas de tal forma que é impossível a um alto dirigente se dirigir ou observar muitos dos detalhes do funcionamento da organização.

Rotina é um conceito chave na estrutura teórica evolucionista. Rotinas bem definidas estruturam uma grande parte do funcionamento da organização a qualquer momento. A rotinização da atividade em uma organização constitui a forma mais importante de armazenamento do conhecimento operacional específico da organização. Portanto, as rotinas constituem a memória da organização.

Embora seja reconhecida a existência de divergência de interesses entre os membros da organização, os autores evolucionistas fornecem uma base para uma análise racional pela qual as organizações podem ser modeladas sem dar atenção explícita ao fato de que muitos participantes estão envolvidos.

Inovação envolve mudança de rotina e a incerteza inevitavelmente circunda uma inovação técnica tal como a implementação de um desenho para um novo produto ou uma nova maneira de produzir um produto. Uma incerteza similar envolve outros tipos de inovações tais como o estabelecimento de uma nova política de marketing ou uma nova regra de reabastecimento de estoques.

No sistema econômico, inovação consiste, em medida substancial, de uma recombinação de materiais conceituais e físicos que já eram existentes previamente. A grande velocidade do progresso científico, tecnológico e econômico do mundo moderno deriva em grande parte do fato de que cada nova descoberta não é simplesmente a resposta para um problema particular, mas também um novo item no vasto conjunto de componentes que estão disponíveis para uso, em novas combinações, na solução de outros problemas no futuro.

De maneira similar, inovações nas rotinas de organização consistem, em grande parte, de novas combinações de rotinas existentes. Uma inovação pode envolver nada mais que o estabelecimento de novos padrões de fluxos de informações e de materiais entre sub-rotinas já existentes. Ou pode envolver a substituição de uma sub-rotina pré-existente por uma nova e diferente que desempenha a mesma função que a anterior em relação ao resto das rotinas.

A satisfação de duas condições é muito útil quando um esforço é feito para incorporar uma rotina existente como um componente de rotina inovadora: a) que ela seja segura; b) que a nova aplicação da rotina seja tão livre quanto possível de ambigüidades.

A incerteza fundamental que envolve a atividade inovadora é a incerteza sobre seus resultados. Sistemas rotinizados para produzir inovações e soluções para problemas tomam várias formas, bastantes familiares, como formar uma comissão ou força-tarefa, contratar um consultor de boa reputação, criar ou ampliar o departamento de P&D, contratando cientistas, etc.

A teoria da busca heurística fornece uma estrutura muito útil para analisar estas questões. Uma heurística é qualquer princípio ou dispositivo que contribui para a redução em média da busca pela solução. Cada campo de aptidão especializado contém uma vasta extensão de heurísticas que são particularmente apropriadas para aquele campo. Para os gerentes de alto escalão das firmas, há uma heurística fundamental imperativa:

“Desenvolva uma estratégia”. Para implementá-la, outra regra heurística deve ser adotada: “Determine quais são as limitações e pontos fracos da firma em relação a seus competidores”.

Os autores evolucionistas propõem que sejam assimiladas no conceito de rotina todas as padronizações da atividade da organização que a observância da heurística produz, incluindo a padronização dos próprios meios particulares de tentativas de inovar. Enquanto tal padronização persiste ao longo do tempo e tem implicações para a lucratividade e crescimento, ela é parte do mecanismo genético que está por trás do processo evolucionista. Porém, esta visão da atividade inovadora como rotina não significa de forma alguma considerar que os resultados da inovação são previsíveis. De acordo com Schumpeter, em algum momento do século XX, a corporação moderna rotinizou a inovação.

De acordo com o que foi visto, as firmas possuem capacidades econômicas que constituem as fronteiras ou limites de sua atuação. Informações essenciais são armazenadas através do contínuo funcionamento das rotinas da organização, o que é chamado de “*remembered by doing*”. A maior parte do conhecimento que contribui para o desempenho efetivo seria conhecimento tácito, embora não haja unanimidade sobre essa afirmação. Os fatores cognitivos são reforçados por fatores motivadores associados ao controle de conflitos intra-organização. Rotinas prevaletentes definem uma “trégua” (no conflito) e tentativas de mudar rotinas frequentemente provocam uma renovação do conflito, o qual é destrutivo aos participantes e para a organização como um todo. O menu de possíveis comportamentos ou escolhas da organização é construído dentro das rotinas da firma (é, portanto, estreito e idiossincrático). De forma geral estes são os micro-fundamentos da teoria evolucionista de acordo com seus propositores originais. Além destes, existe a expectativa de que as firmas se comportem no futuro de modo semelhante ao comportamento que seria produzido se elas simplesmente seguissem as rotinas do passado.

Temos, portanto, uma fundamentação microeconômica da teoria evolucionista bastante distinta da neoclássica, já que, nesta última, escolhas otimizadoras estão sempre presentes, sejam nas formulações mais simples de maximização do lucro, como em formulações mais complexas.

Capítulo 3 – Micro-dinâmica e regularidade macroeconômica

A abordagem evolucionista, como proposta por Nelson e Winter, tem sido considerada insuficiente, no plano teórico, para fundamentar a idéia de trajetória natural das tecnologias, apesar de sua ênfase nas inovações tecnológicas (Possas, 1988). A concepção de paradigmas e trajetórias tecnológicas de G. Dosi e outros autores da SPRU/Sussex, bem como a busca de uma nova fundamentação micro-dinâmica para a “endogeneização” das mudanças tecnológicas e institucionais aos modelos macroeconômicos, tem atendido ao aprofundamento teórico necessário que visa completar a abordagem evolucionista. Mais do que isso, um novo desafio teórico é proposto conforme definido pelos autores: “Se o desafio dos micro-fundamentos for tomado seriamente, pode-se fazê-lo de um modo tal que, as propriedades de qualquer tipo de “mão invisível” devem atuar também quando os fundamentos mudam. Mais do que isso, deve-se fornecer uma estória teórica racional de como os micro-agentes geram, com seu comportamento, ambientes não-estacionários, enquanto, juntos, eles freqüentemente mantêm um mundo que não é demasiadamente desordenado” (Coricelli *et alli*, 1991 pág.550).

A idéia acima está ligada à visão de que são claramente observadas regularidades nas variáveis macro, tanto ao longo do tempo como em cortes espaciais, ou seja, valores agregados de renda, emprego, investimento, entre outros, emergem no final de forma ordenada, dentro de um ambiente que não pode ser presumido como estando em equilíbrio. Ou seja, a abordagem evolucionista vê a geração de resultados ordenados em nível macro embora existam desequilíbrios generalizados em nível microeconômico, cujos fundamentos sofrem mudanças parcialmente endógenas. Este é o desafio teórico dos micro-fundamentos que permanece dentro da abordagem evolucionista, cuja análise econômica deve ser capaz de explicar:

- a) a consistência entre alguma teoria de micro-comportamento e as macro-regularidades observadas;
- b) a endogeneidade das discontinuidades macro ou, alternativamente, a compatibilidade entre discontinuidades observadas, choques supostamente exógenos e os micro-comportamentos.

Uma forma de análise, significativamente diferente, tem tentado aprofundar a compreensão das macro-regularidades e mudanças conforme elas são observadas historicamente. Estas buscas sugerem interpretações em conjunto com a visão institucional, cuja perspectiva está associada às abordagens regulatórias, as quais não se utilizam praticamente de microfundaamentos (identificados como padrões de comportamento racional, nesta visão). (Coricelli *et alli*, 1991)

Por outro lado, a análise microeconômica também trouxe novas contribuições como os novos modelos de organização industrial, teoria dos jogos e os modelos evolucionistas de auto-organização. Em todos eles, as oportunidades, incentivos, obstáculos e procedimentos de mudança tecnológica são de importância crucial. Alguns avanços significativos na compreensão empírica e conceituação teórica da microeconomia da inovação foram alcançados. A compreensão dos efeitos macroeconômicos da inovação constitui um desafio teórico crucial, pois os efeitos revelados das mudanças tecnológicas são mais rápidos que as mudanças na renda e nos preços, por exemplo. Precisa-se, portanto, fornecer uma explicação convincente do relacionamento entre a dinâmica de uma variável dominante (neste caso, tecnologia) e micro-comportamento.

Os autores sugerem que “uma teoria micro-fundamentada completa deve explicar também as mudanças endógenas dos fundamentos (isto é, tecnologias e preferências)” (Coricelli *et alli*, 1991 pág. 546). E a partir disso, introduzem a conjectura teórica fundamental: “uma interpretação completa das macro-regularidades pode ser proveitosamente micro-fundamentada em processos evolucionistas de aprendizado e seleção entre agentes heterogêneos atuando em ambientes não-estacionários”.

Esta é uma tarefa de enorme complexidade e há uma enorme distância entre esta possível abordagem e as teorias existentes, as quais estão associadas a uma série de suposições e restrições metodológicas (como por exemplo, persistência de equilíbrio, agentes representativos, maximização, exogeneidade nas mudanças dos fundamentos, etc.) muito diversas da realidade observada.

Quaisquer que sejam as características precisas das rotinas de aprendizado e comportamento, os agentes interagem em ambientes competitivos, os quais checam sua performance, discriminam o que acabam por ser "sucessos" e "erros", proporcionando recompensas e punições e finalmente, selecionam entre firmas, comportamentos,

tecnologias. Portanto, se rendas agregadas ordenadas emergem no final, elas devem mostrar serem também o resultado de micro-interações em um ambiente evolucionista, o qual não pode ser presumido como estando em equilíbrio.

Apesar do progresso da análise teórica da evolução econômica, deve-se admitir que as teorias ainda estão longe de explicar as ligações entre evolução microeconômica e dinâmica em macro-variáveis.

De acordo com a interpretação evolucionista, existem mecanismos equilibradores que mantêm o sistema em caminhos evolucionistas relativamente ordenados, apesar do persistente desequilíbrio microeconômico. Por exemplo, comportamentos institucionalizados podem ter um efeito estabilizador sobre as macro-variáveis. Comportamento institucionalizado é o comportamento governado por alguns tipos de regras, as quais são geralmente aplicadas repetidamente ao longo do tempo independentemente das novas informações adquiridas. Além disso, trocas econômicas podem ser mostradas como impossíveis sem a pré-existência de normas e organizações monitoradoras das trocas sempre que a informação seja assimétrica. Portanto, a arquitetura institucional de qualquer sistema importa em termos de performance. Quando estamos estudando ambientes não-estacionários, a idéia de instituições governando comportamentos e interações, está baseada na auto-organização do ambiente sócio-econômico. Estes processos de auto-organização devem ser entendidos, tanto em sua definição, poderíamos dizer, mais tradicional, onde sujeitos sociais explicitamente definem e concordam sobre alguns princípios fundamentais e regras de interação, limites de comportamento aceitável, lugar de solução de conflito, como na idéia de que “o sistema aprende”, isto é, onde os agentes interagem, reagindo reciprocamente uns em relação aos outros e se confrontam em alguns tipos de ambientes seletivos. Os diferentes processos de auto-organização provavelmente definem as principais características que determinam as diferentes performances econômicas, tanto nos países como também em distintos períodos históricos.

Aprender envolve, em diferentes graus, processos imitativos, bem como, a emergência de bases de conhecimento, crenças e normas que são comumente compartilhadas por grupos inteiros de firmas e indivíduos. No nível tecnológico, estes processos se referem à emergência de paradigmas tecnológicos (Dosi, 1991). As intensidades relativas e as direções dos processos de ajuste no nível macro dependem, entre

outras coisas, do paradigma tecnológico prevalecente e nas formas de regulação sócio-econômica.

O que no nível micro são processos de busca *ex-ante* e seleção *ex-post* de avanços tecnológicos, lucros diferenciais, melhores regras de comportamento, tornam-se, em nível macro, no desenvolvimento, ao longo do tempo, dos mecanismos de *feedback*, instituições predominantes e formas de organização da máquina econômica. Este é o domínio no qual os processos evolucionistas podem gerar uma dinâmica relativamente ordenada e empiricamente plausível.

Capítulo 4 - Dinâmica econômica evolucionista

4.1 - Mudança técnica e organizacional

A ligação entre evolução no espaço de características tecnológicas e a dinâmica de mercado está, em grande extensão, nos traços comportamentais e organizacionais das firmas, os quais na maior parte da literatura evolucionista se aproxima das rotinas, conforme definidas por Nelson e Winter (Dosi e Nelson, 1994). Estes autores distinguiram três tipos diferentes de rotinas. Há aquelas que são chamadas de “procedimentos de operação padronizados” que determinam e definem como e quanto uma firma produz sob várias circunstâncias, dados o estoque de capital e outras restrições a suas ações que são fixas no curto prazo. Há as rotinas que determinam o comportamento de investimento da firma e, de forma mais geral, os comportamentos que afetam seu crescimento ou declínio como função de seus lucros e de outras variáveis. O terceiro tipo constitui os processos deliberativos da firma, os quais envolvem a busca de modos melhores de fazer coisas.

O conceito de paradigma tecnológico tenta capturar tanto a natureza do conhecimento tecnológico sobre o qual atividades inovadoras se desenham como os procedimentos organizacionais para a busca e exploração das inovações. Ele se refere ao conjunto de compreensões sobre tecnologias particulares e suas limitações presentes que são compartilhadas pelas firmas e pela comunidade de engenheiros. O conceito também incorpora as visões e heurísticas prevalentes sobre “como fazer coisas melhores” e está freqüentemente associado com idéias compartilhadas de “artefatos” que estão lá para terem seu desempenho melhorado e sua produção barateada.

O termo trajetória tecnológica se refere ao caminho tecnológico tomado por aquela tecnologia, dadas as percepções de oportunidades dos cientistas e pesquisadores, e pelo mercado e outros mecanismos de avaliação que determinaram que tipos de melhorias seriam lucrativas. Regime tecnológico se refere ao complexo de firmas, disciplinas e sociedades profissionais, treinamentos e programas de pesquisa universitários, e estruturas

legais e regulatórias que sustentam e limitam o desenvolvimento dentro de um regime e ao longo de uma trajetória tecnológica particular.

4.2 - Modelos evolucionistas guiados pelo progresso técnico

Nos modelos evolucionistas de crescimento econômico nos quais o progresso técnico é a força diretora, as tecnologias e as estruturas industriais co-evoluem. Os resultados destes processos são fenômenos agregados tais como crescimento da produtividade do trabalho e renda *per capita*, padrões relativamente regulares de difusão das inovações, flutuações persistentes nas taxas de crescimento da renda. Nenhum modelo evolucionista é capaz de explicar todas essas regularidades ao mesmo tempo, porém, o grau de consistência entre os diferentes modelos focando em subconjuntos dessas regularidades é extraordinário (Dosi e Nelson, 1994).

O problema dos autores evolucionistas tem sido criar uma teoria do crescimento capaz de explicar os padrões macroeconômicos com base em uma teoria evolucionista de mudança técnica ao invés de continuar utilizando as suposições do equilíbrio neoclássico. Em tal teoria, as firmas seriam atores-chave, tanto pela realização dos investimentos necessários para desenvolver novas tecnologias e trazê-las para a prática, quanto pelo uso das tecnologias para produzir bens e serviços.

A maior fraqueza da estrutura teórica da abordagem neoclássica sobre crescimento econômico é que ela fornece um veículo bastante inadequado para analisar mudança tecnológica, pelas razões já apresentadas.

A formulação evolucionista tem o desafio de fornecer uma análise que ao menos se aproxime do poder da teoria neoclássica em prever e elucidar o padrão macroeconômico de crescimento. Além disso, ela deve fornecer um veículo significativamente mais potente para análise dos processos envolvidos na mudança tecnológica, e particularmente ela deve possibilitar uma integração produtiva na compreensão sobre o que acontece no nível micro com o que acontece em um nível mais agregado.

O formato de simulação impõe algumas regras para a modelagem de sistemas dinâmicos: o programa deve conter uma especificação completa de como o estado do sistema em $t+1$ depende do estado em t e de fatores exógenos, sem o qual não irá rodar. Em contraste, nas modelagens da análise ortodoxa, a ênfase está nas condições de equilíbrio e a trajetória ao longo do tempo pode ser tratada de modo *ad hoc* ou completamente ignorada.

Um modelo evolucionista de crescimento deve ser capaz de explicar os padrões agregados (produtos, preços) que a teoria neoclássica explica. O primeiro modelo evolucionista de crescimento formalizado, microfundamentado dentro de um processo explícito de busca e competição entre atores heterogêneos foi o modelo proposto por Nelson e Winter (1982). De acordo com este modelo, as firmas simplesmente tentam preservar rotinas existentes, e são levadas a considerar alternativas apenas sob pressão da adversidade. Há um conjunto dado constante de possibilidades tecnológicas e o progresso técnico ocorre conforme este conjunto é gradualmente explorado e descoberto. As firmas ponderam pesos às probabilidades de busca local e às probabilidades de imitação, pois as firmas estão continuamente olhando o que as outras firmas estão fazendo. Para tal, o modelo utiliza um parâmetro de imitação. Diversas suposições são feitas a respeito do investimento e sobre possíveis entrantes no mercado.

Portanto, conforme já dito anteriormente, os atores centrais neste modelo são as firmas. As firmas são entidades mais ou menos “aptas”, ou neste caso, mais ou menos lucrativas. Por outro lado, as firmas podem ser consideradas como meras transportadoras de tecnologias, na forma de práticas particulares ou capacidades que determinam “o que elas fazem” e quão produtivamente, em circunstâncias específicas. Os modelos de Nelson e Winter supõem que através da busca descobrem-se novas técnicas de produção ou melhoram-se as existentes. É conveniente chamar tal busca de P&D. Outros autores de modelos similares têm utilizado o termo “aprendizado” para descrever processos análogos de progresso.

O P&D de uma firma é parcialmente focado em inovar, em contribuir com alguma coisa melhor do que os competidores estão fazendo. Mas as atividades de P&D também tratam do que seus competidores estão fazendo, e inovações lucrativas são imitadas por outras firmas da indústria. A coleção de firmas de uma indústria, envolvendo

possivelmente novas firmas entrantes, é vista como operando em um ambiente exogenamente determinado. A lucratividade de qualquer firma é determinada pelo que ela está fazendo e pelo que seus competidores estão fazendo. O ambiente pode ser interpretado como um “mercado” ou conjunto de mercados.

A lógica do modelo define um sistema estocástico dinâmico. No momento atual de tempo t todas as firmas podem ser caracterizadas pelos seus estoques de capital e suas rotinas prevaletentes. São determinados os produtos produzidos por todas as firmas e o mercado determina os preços. Dadas a tecnologia e outras rotinas usadas por cada firma, a lucratividade de cada firma é determinada, e as regras de investimento determinam quanto cada firma expandiu ou contraiu. As rotinas de busca focam em um ou outro aspecto do comportamento e das capacidades da firma e estocasticamente sugerem modificações, as quais podem ou não ser adotadas. O sistema está agora pronto para mais um período iterativo.

Os indivíduos e organizações no modelo agem como agem os humanos nos modelos das outras disciplinas sociais, exceto a economia, com base nos hábitos, costumes ou crenças. Estes, no modelo de Nelson e Winter definem as rotinas. Não há a suposição, como na teoria neoclássica, de que o que eles fazem é ótimo (no sentido maximizador); os atores fazem as coisas da melhor forma que eles sabem fazer.

No modelo de Nelson e Winter uma inovação tecnológica de sucesso gera lucros que levam à formação de capital e ao crescimento da firma. Ao mesmo tempo em que a produtividade do trabalho, os salários reais e a intensidade de capital estão crescendo, os mesmos mecanismos puxam para baixo a taxa de retorno do capital. Se a taxa de lucros cresce devido à criação de uma nova tecnologia especialmente produtiva, por exemplo, os altos lucros irão induzir um boom de investimento, aumentando os salários e trazendo o retorno de capital de volta para baixo.

Ao mesmo tempo em que o modelo gera séries de tempo “macro” que se aproximam dos dados reais, abaixo do nível agregado continua a existir, a qualquer tempo, uma variação considerável entre as firmas nas tecnologias que estão usando, na sua produtividade e na sua lucratividade. As tecnologias empregadas pelas firmas determinam unicamente seus desempenhos relativos. E dentro do modelo, as técnicas mais produtivas e lucrativas tendem a substituir as menos produtivas através de dois mecanismos. As firmas

utilizando tecnologias mais lucrativas crescem. E tecnologias mais lucrativas tendem a ser imitadas e adotadas pelas firmas que estiveram usando tecnologias menos lucrativas.

Outros autores desenvolveram variantes sofisticadas desse modelo. Ao invés de trabalhar com o elemento estocástico na introdução de novas tecnologias, estas variantes utilizam-se de um conjunto dado de tecnologias. No entanto, dentro destes modelos, cada uma das tecnologias individuais pode ser melhorada ao longo do tempo, possivelmente a diferentes taxas. Ao mesmo tempo, as firmas tendem a alocar seus *portfolios* de investimento mais pesadamente em direção às tecnologias mais lucrativas. Como resultado, a produtividade da indústria como um todo e o progresso técnico medido de forma agregada se devem a dois tipos diferentes de forças. Um é a melhoria das tecnologias individuais. O outro é a expansão do uso de tecnologias mais produtivas em detrimento das menos produtivas. Este último fenômeno é, provavelmente, fonte mais potente de crescimento da produtividade quando há uma grande variação na produtividade entre as tecnologias de uso amplo do que quando a melhor tecnologia já é dominante. Então o desempenho do crescimento agregado da economia é fortemente relacionado às fontes predominantes de variação entre tecnologias e seus níveis de difusão em um nível abaixo do agregado.

O modelo de Silverberg (1988) desenvolve as noções básicas da teoria evolucionista em uma outra direção. Neste modelo existem apenas duas tecnologias. Uma é potencialmente melhor que a outra, mas este potencial não será alcançado a não ser que esforço seja feito em melhorar a prática corrente. Ao invés de incorporar uma atividade de busca separada, uma firma melhora seus procedimentos predominantes ou tecnologias através do aprendizado associado com a operação. O que uma firma aprende é refletido em sua produtividade aumentada em usar aquela tecnologia, mas alguns dos aprendizados “vazam” e capacitam outras a usar aquela tecnologia para melhorar sua produtividade.

Em contraste com o modelo de Nelson e Winter no qual as firmas não olham para frente para antecipar os desenvolvimentos futuros, neste modelo algumas firmas reconhecem que a tecnologia que inicialmente está atrás em produtividade é potencialmente a melhor tecnologia e que elas podem ganhar vantagem sobre suas competidoras se eles investirem em usar e aprender com ela. Uma firma pode empregar um pouco de cada tecnologia e pode utilizar uma parte de seus lucros provenientes do uso da melhor

tecnologia predominante no momento para investir na experiência com a tecnologia atualmente inferior que é potencialmente a melhor. Se nenhuma firma fizer isto, então é claro que o potencial da tecnologia potencialmente melhor jamais será realizado.

4.3 - Evolução de indústrias

Alguns padrões tipicamente evolucionistas freqüentemente aparecem no nível de indústrias. Nos estágios iniciais de uma indústria as firmas tendem a ser pequenas e a entrada é relativamente fácil, refletindo a diversidade de tecnologias sendo empregada e suas rápidas mudanças. No entanto, quando um paradigma tecnológico emerge, barreiras à entrada começam a crescer conforme a escala e o capital necessários para a produção competitiva cresce. Também, com o conhecimento tecnológico básico, o aprendizado torna-se cumulativo e as firmas estabelecidas têm vantagem relativa em comparação a potenciais entrantes. A estrutura da indústria se estabiliza em uma coleção de grandes firmas estabelecidas.

Com a configuração básica do produto estabilizada, a P&D tende a se mover na direção de melhorar os processos de produção. Quando o mercado está dividido em um grande número de variantes com produtos novos aparecendo todo momento, a P&D em processos específicos de produtos não é particularmente lucrativo. Porém, com a emergência de um *design* (paradigma) dominante, os lucros em desenvolver melhores maneiras de produzir podem tornar-se consideráveis.

Duas questões principais não foram resolvidas em relação à evolução das indústrias, ambas ligadas com as características dos processos de aprendizado que estão na base das vantagens (ou desvantagens) competitivas das firmas. A primeira se refere à influência que um paradigma particular exerce sobre a dinâmica industrial. A segunda se refere aos graus de perturbação induzidos sobre estruturas industriais pelas descontinuidades na base de conhecimento e nos modos estabelecidos de fazer as coisas, ou seja, descontinuidades nas trajetórias tecnológicas da indústria. A extensão até a qual as descontinuidades tecnológicas estão associadas com descontinuidades organizacionais é ainda um outro tópico de pesquisa a ser desenvolvido pela análise evolucionista da

mudança industrial juntamente com os pesquisadores em administração e economia de empresas.

Capítulo 5 – Alguns tópicos em teoria evolucionista

Neste capítulo serão desenvolvidos alguns temas relacionados a abordagem evolucionista em economia. Algumas idéias já tratadas ou citadas ao longo deste trabalho são retomadas sob a perspectiva de importantes autores que têm desenvolvido trabalhos teóricos sobre teoria evolucionista em economia.

5.1 - Economia institucional e teoria evolucionista

Ambas as tradições evolucionistas e institucionalistas tiveram um renascimento no último quarto de século, porém, em grande medida, este recente desenvolvimento dessas áreas foi realizado de forma separada (Nelson 2002).

Alguns autores evolucionistas têm percebido a necessidade de trazer as instituições econômicas para dentro da teoria evolucionista do crescimento econômico. A idéia é que por trás dos esforços para desenvolver ciência e tecnologia estão cientistas, inventores e equipes de P&D diferentes, cada qual tentando fazer o melhor de maneiras diferentes, de tal forma que saber o que irá funcionar melhor é virtualmente impossível de prever. Em quase todas as indústrias em que o avanço tecnológico tem sido rápido e cumulativo, os atores e esforços competitivos se submeteram à seleção *ex post*, ou seja, não havia como determinar em princípio quem seriam os vencedores e os perdedores.

O reconhecimento de que o avanço tecnológico se processa através de processos evolucionistas leva à formulação de uma teoria do crescimento com uma estrutura bastante diferente daquela da teoria do crescimento neoclássica. Porém, a teoria do crescimento evolucionista ainda não consegue abarcar as estruturas institucionais complexas que caracterizam a moderna economia. Por outro lado, já foi compreendido pelos estudiosos do avanço tecnológico que a taxa e o caráter do avanço tecnológico são influenciados pelas estruturas institucionais que o sustentam e que as instituições condicionam se e como as novas tecnologias são aceitas e absorvidas pelo sistema

econômico. Além disso, os teóricos utilizam de forma significativa a noção de sistema de inovação, setorial ou nacional, o qual claramente é um conceito institucional.

A nova economia institucional e a nova economia evolucionista possuem fontes imediatas diferentes (Commons e Coase, entre outros, para a primeira, Schumpeter para a segunda). E seus focos se orientaram de maneira diferente. A orientação da economia institucional está na direção de um conjunto de fatores que moldam e definem a interação humana, tanto no interior das organizações, como entre elas. Em contraste, a maior parte da moderna economia evolucionista teórica está focada sobre os processos de progresso tecnológico. Porém, segundo Douglass North, alguns dos melhores autores institucionalistas tem adotado uma perspectiva evolucionista quando se referem ao modo como as instituições se formam e mudam. E muitos dos autores evolucionistas têm trabalhado, conforme dito anteriormente, com o conceito institucionalista de sistemas nacionais de inovação.

Ambos os campos compartilham uma premissa comportamental central de que a ação e a interação humanas precisam ser bem compreendidas. Em ambas existe uma rejeição profunda da maximização como um processo caracterizador do que as pessoas fazem. Também rejeitam a noção Friedmaniana de que, embora as pessoas não façam os cálculos de maximização, elas se comportam como se fizessem, e portanto, este comportamento pode ser previsto por um analista que calcula o melhor comportamento possível para as pessoas agindo em um determinado contexto. Para os pesquisadores de ambos os campos, os padrões de ação humana precisam ser entendidos em termos comportamentais, com os melhoramentos ao longo do tempo sendo explicados através de processos de aprendizado individual e coletivo. Para os teóricos evolucionistas, isto define exatamente a natureza do processo evolucionista.

Estudiosos de ambos os campos compartilham um interesse central em compreender os determinantes do desempenho econômico, e como os desempenhos econômicos variam de nação para nação e ao longo do tempo. Os teóricos evolucionistas modernos focam centralmente sua atenção naquilo que eles chamam de “tecnologias”. Para estes teóricos, o nível de capacidade tecnológica de um país é visto como o principal fator que limita sua produtividade e o progresso tecnológico é a força central que dirige o crescimento econômico. Cada vez mais os autores evolucionistas vêem as “instituições”

como modeladoras das tecnologias usadas em uma sociedade e das próprias mudanças tecnológicas. No entanto, as instituições ainda não foram incorporadas na análise formal evolucionista.

Por outro lado, os economistas institucionais tendem a focar exatamente nestas instituições e defendem que a influência das instituições de um país sobre a sua habilidade de fazer avançar o progresso tecnológico é o modo central pelo qual as instituições afetam o desempenho econômico. No entanto, os institucionalistas ainda não incluíram explicitamente a tecnologia e a mudança tecnológica em sua formulação.

Nelson defende que a integração deste campos deve ser buscada. A partir de seu enfoque evolucionista, ele parte da noção de rotina como tendo função essencial dentro da teoria evolucionista. Nesta teoria, o crescimento econômico é causado por mudanças na distribuição de rotinas operativas, na criação e difusão de novas rotinas superiores e no abandono de rotinas inferiores. A noção de rotina se encaixa muito bem com a conceituação de muitos economistas institucionais se for utilizada para caracterizar padronizações de transações e interações entre as pessoas. É possível, portanto, tomar as instituições como um componente da teoria evolucionista do crescimento econômico.

Um programa construído em uma rotina geralmente envolve dois diferentes aspectos: uma receita a respeito de uma divisão de trabalho qualquer, e uma divisão de trabalho mais um modo de coordenação. O primeiro aspecto diz respeito ao que se chama de “tecnologias físicas”. O segundo passou a ser chamado de “tecnologias sociais” que são aquilo que os pesquisadores têm em mente quando usam o termo “instituições”. As “tecnologias sociais” também podem ser vistas como os “modos de governança”, se utilizarmos a terminologia dos custos de transação. Esta formulação nos leva a considerar as instituições predominantes não tanto como “restrições” sobre comportamento, mas sim, como definidoras dos modos efetivos de conseguir que as coisas sejam feitas quando a coordenação humana é necessária. Ver as instituições como “restrições” sobre o comportamento é análogo a ver tecnologias físicas prevaletentes como restrições. Portanto é necessário ter em mente essas diferenciações.

A partir da perspectiva evolucionista, o crescimento econômico experimentado tem que ser compreendido como o resultado da progressiva introdução de novas tecnologias, as quais estão associadas com níveis de produtividade do trabalho cada

vez mais altas e com a habilidade de produzir produtos e serviços novos e melhores. A partir desta formulação, novas “instituições” e tecnologias sociais aparecem como mudanças nos modos de interação (novos modos de organização do trabalho, novos tipos de mercados, novas leis, novas formas de ação coletiva) que vão se tornando necessários conforme as novas tecnologias passam a ter uso econômico. Por sua vez, a estrutura institucional tem, em qualquer momento, um profundo efeito sobre as tecnologias e reflete as tecnologias que estão em uso e aquelas que estão sendo desenvolvidas.

O progresso das tecnologias físicas continua a desempenhar o papel condutor no processo de crescimento econômico. As tecnologias sociais possibilitam a implementação de tecnologias físicas ou são necessárias para sustentar atividades que criam novas tecnologias físicas. Deve-se reconhecer, portanto, que as tecnologias físicas e sociais co-evoluem e este processo co-evolucionário é a força diretora por trás do crescimento econômico.

5.2 - Schumpeter e os autores evolucionistas recentes

Schumpeter foi o acadêmico que liderou, na primeira metade do século XX, a abordagem evolucionista em relação ao desenvolvimento capitalista de longo prazo. Suas idéias eram freqüentemente radicalmente diferentes daquelas da maioria dos economistas. As idéias de Schumpeter foram retomadas a partir da década de 70, e nas últimas décadas desenvolveu-se, conforme colocado anteriormente neste trabalho, a nova abordagem evolucionista. Nesta seção serão discutidas algumas comparações entre as idéias Schumpeterianas e a nova abordagem evolucionista.

Alguns autores (Hodgson e Andersen) têm argumentado que as ligações entre o trabalho de Schumpeter e as contribuições mais recentes dos economistas evolucionistas são, na verdade, bastante fracas. Estes autores estão corretos ao apontarem que há diferenças entre a velha economia evolucionista associada ao trabalho de Schumpeter e a nova onda de teóricos evolucionistas associada à teoria evolucionista proposta por Nelson e Winter. Além disso, existem outras diferentes perspectivas dentro do que se chamou de nova onda evolucionista, cada qual guardando diferenças em relação ao

trabalho de Schumpeter. Fagerberg (2003), embora reconheça tais diferenças, defende que um forte núcleo comum permanece entre o trabalho de Schumpeter e as mais recentes contribuições evolucionistas que claramente distingue a corrente evolucionista das outras abordagens.

Schumpeter é reconhecido como o mais influente economista evolucionista de todos os tempos. Ele combinou uma ampla perspectiva evolucionista focando sobre a co-evolução entre tecnologia, organizações e instituições derivada da economia política clássica (Marx) com uma abordagem fundamentada microeconomicamente inspirada pela análise neoclássica pioneira e enfatizou fortemente a necessidade de integrar o trabalho teórico com a análise histórica. O que ele começou a fazer, e com sucesso, foi desenvolver uma compreensão de como a inovação, colocada como um fenômeno social, modela a evolução econômica. A inovação foi retratada como o resultado de um constante conflito entre indivíduos devotados, dotados de uma visão de como fazer coisas novas e melhores, e um ambiente social inerte com uma forte preferência pelos negócios feitos de maneira usual. O principal fator por trás da resistência contra novas idéias seria o poder das velhas idéias, crenças e rotinas, através das quais as práticas repetidas representam um caminho seguro. A esta teoria falta um ponto essencial que é o fato de a inovação acontecer cada vez mais dentro de grupos e outros contextos organizados, o que significa que uma teoria da inovação precisa incluir a dimensão organizacional. Embora tenha percebido isto em trabalhos posteriores, Schumpeter não chegou a resolver esta questão. Uma outra falha da abordagem Schumpeteriana é sua deliberada negação do papel do aprendizado contínuo para a mudança econômica e social, a qual está relacionada a ênfase dada ao papel do empreendedor.

De acordo com Fagerberg,, a maior parte das diferenças entre o pensamento de Schumpeter e a nova teoria evolucionista são, na verdade, relativamente superficiais e existe um núcleo comum bem definido que faz dessas duas abordagens um única corrente de pensamento. Este núcleo consiste de três argumentos inter-relacionados que definem a dinâmica evolucionista. O primeiro argumento especifica o que guia as forças evolucionistas, o segundo define um conjunto de fortes regularidades dos processos evolucionistas e o terceiro se refere à relação entre evolução, cognição e ação.

O primeiro argumento é a idéia de que a inovação é o principal fator responsável pelo desenvolvimento econômico no longo prazo em ambas as abordagens. Sem inovação, a economia irá estabilizar-se em um estado bem definido caracterizado por crescimento reduzido ou nenhum crescimento.

O segundo argumento estabelece que os processos evolucionistas são caracterizados por fortes regularidades, conforme colocado por Dosi (1988). Há uma seqüência de inovação e imitação, isto é, os inovadores são amplamente recompensados, mas estas vantagens desaparecem quando os imitadores entram em cena. Outra importante regularidade se refere ao papel da inovação como norteador da mudança futura, isto é, uma inovação importante abre uma janela de oportunidades que facilita o desenvolvimento de certos tipos de aplicações em determinados contextos e conduz a ligações entre inovações ou tecnologias que compartilham o mesmo contexto. Relacionado com esta idéia, está o importante papel do aprendizado – inovações incrementais baseadas em experiência acumulada – ao longo do trajeto exposto por uma inovação importante. Existe ainda todo um ambiente de seleção onde a influência dos usuários induz, melhora e seleciona inovações.

O terceiro argumento está relacionado com o papel que os atores desempenham no processo evolucionista. Ambas as correntes consideram o conhecimento tecnológico como um conjunto de rotinas que são reproduzidas ou lembradas através das práticas. O efeito combinado da imprevisibilidade do futuro e a complexidade potencial da tomada de decisão econômica forçam as firmas a abandonar o ideal do “homem racional” e buscar uma estratégia econômica mais realista.

Embora os teóricos evolucionistas tenham tratado a questão da criação das inovações de diferentes maneiras, suas sugestões sempre foram baseadas na suposição de agentes heterogêneos. No princípio, Schumpeter simplesmente assumiu uma população de indivíduos com diferentes talentos e atributos psicológicos, alguns dos quais estariam mais inclinados para a inovação que outros. Mais tarde, ele reconheceu que muita atividade inovadora ocorria no interior das organizações (firmas), mas não forneceu uma estrutura para analisar este fenômeno. Nelson e Winter, por outro lado, focaram explicitamente na inovação como fenômeno organizacional, a qual, no entanto, é desigualmente distribuída através da população de firmas, as quais possuiriam diferentes inclinações. Portanto,

Nelson e Winter aplicaram o princípio Schumpeteriano de agentes heterogêneos no nível das firma ao invés de no nível dos indivíduos. Isto levantou diversas novas questões como qual seria o relacionamento entre cognição individual e cognição coletiva, como as firmas “pensam”, etc. Estas e outras questões similares estão na vanguarda da pesquisa evolucionista.

Finalmente é necessário expor em que aspectos a economia evolucionista difere de outras correntes de pesquisa, constituindo uma corrente própria a partir de Schumpeter até as novas teorias evolucionistas. Em primeiro lugar, enquanto a literatura evolucionista foca sobre uma população de agentes heterogêneos com racionalidade limitada que tentam encontrar seu caminho através de tentativa e erro em um ambiente caracterizado por incerteza radical, a nova teoria do crescimento de linha ortodoxa supõe um agente representativo, perfeitamente racional e dotado com informação perfeita. Em segundo lugar, na abordagem evolucionista o conhecimento econômico é analisado como um fenômeno distribuído que, em grande medida, reside nas firmas na forma de rotinas compartilhadas que são reproduzidas através da prática. Os teóricos da nova teoria do crescimento, por outro lado, consideram o conhecimento como um “bem público”, ou um estoque de informação publicamente disponível, a qual estaria livremente disponível para todos, a não ser quando certos arranjos legais limitem esta disponibilidade. Portanto, embora concordem quanto a importância da inovação para desenvolvimento econômico de longo prazo, as duas correntes olham o mundo de forma bastante diferente.

As muitas questões não resolvidas ilustram o caráter essencialmente aberto da área de pesquisa da economia evolucionista. Esta fornece uma perspectiva diferente de política em relação a advogada pela economia neoclássica. A economia evolucionista retira o aspecto de bem público do conhecimento econômico e questiona as prescrições políticas baseadas apenas nas suposições sobre bens públicos. A partir da perspectiva evolucionista, não existe algo como taxa de crescimento “ótimo”. É deixado para os políticos decidirem se o desempenho do sistema econômico é satisfatório ou não. Há dois mecanismos principais que podem ser utilizados para revigorar um desempenho econômico insatisfatório de acordo com a perspectiva evolucionista. O primeiro é tentar aumentar a habilidade do sistema econômico em gerar novas variedades. Ao invés de subsidiar P&D de firmas bem estabelecidas em setores tradicionais, deveria-se investir os recursos em novos tipos de

atividades ou atores, não necessariamente com a expectativa de que estes se dêem extremamente bem, mas porque o sistema inteiro (incluindo os setores tradicionais) poderiam se beneficiar de tal aumento de diversidade. O segundo seria focar na capacidade do sistema econômico em absorver inovações. Isto serviria para encontrar maneiras de superar a inércia ou, como diria Schumpeter, “a resistência a novos caminhos”, o que, de acordo com o pensamento evolucionista é característica dos sistemas sociais e econômicos.

5.3 – Conhecimento e teoria evolucionista

A teoria dos mercados não tem sido uma característica central na economia evolucionista. Isto parece ser devido à visão ortodoxa dos mercados como mecanismos processadores de informação para encontrar o equilíbrio. Porém, na evolução econômica os mercados seriam mecanismos estruturadores do conhecimento. E a evolução econômica ocorre conforme o conhecimento cresce e a estrutura do sistema muda. Uma teoria evolucionista dos mercados requer uma formulação clara das relações entre conhecimento, informação e mercados (Potts, 2001).

Em economia evolucionista, o crescimento do conhecimento é visto como um mecanismo aberto ou um processo. A economia evolucionista supõe que os mercados coordenam a alocação de *commodities* computando a informação em uma estrutura de incentivos. Além disso, eles organizam espacialmente onde o conhecimento existente é coordenado e onde novo conhecimento é testado. Um mercado é um conjunto de instituições que facilitam transações repetidas e também é um espaço experimental para testar a organização do conhecimento.

O problema essencial para a economia evolucionista é que o conhecimento deve ser representado na forma de um mecanismo e isto tem sido sempre difícil. A principal linha de progresso encontra-se no conceito de conhecimento como uma regra levada na mente e expressada no comportamento econômico. Os mercados deveriam ser vistos como o mecanismo primário que estrutura o processo do conhecimento.

Todos os sistemas econômicos são baseados no conhecimento e todo conhecimento tem por base a mente humana. Porém, a mente não é o limite do conceito de

conhecimento em um sistema econômico. O conhecimento existe em qualquer lugar em que a informação de idéias através de associações constitua um sistema. O conhecimento consiste em soluções para problemas que tenham sido percebidos e satisfatoriamente resolvidos e que são então “carregados” pelo sistema. Conhecimento é a solução para problemas. Agentes, organizações e mercados, todos carregam estas soluções. Uma solução consistirá uma regra.

Conhecimento, portanto, consiste de regras que existem como conexões entre idéias. Regras que são internas a mente humana são heurísticas como mecanismos cognitivos. Quando estes mecanismos se tornam comportamentos com freqüência mensurável em uma população de agentes, eles são instituições. Regras que podem ser formadas em uma maneira tal que possam ser armazenadas e acessadas constituem o capital. Todas as regras representam conhecimento na forma de um sistema conectado de elementos.

O crescimento do conhecimento envolve a destruição bem como a criação de conexões. A criação de conexões não é menos difícil do que a criação de conexões. Conforme novo conhecimento emerge da criação e destruição de conexões, a densidade agregada de conexões no sistema total muda. Tais mudanças na densidade de conexões podem afetar substancialmente a dinâmica do sistema.

O conhecimento existe como uma regra, mas o conceito de regra tem um significado analítico bastante amplo. Na literatura evolucionista, o conceito de uma regra, conforme articulado por Nelson e Winter é o conceito de uma habilidade como rotina comportamental. Uma regra é modelada como uma heurística e se refere a uma unidade de comportamento na forma de capital. Uma regra é uma forma de capital se funcionar como um gerador de renda que resolve problemas, o que está, inclusive, na base do conceito evolucionista do uso do conhecimento.

Os economistas freqüentemente escrevem sobre informação. É um modo conveniente de implementar a estratégia de remover uma conexão particular do modelo básico totalmente conectado e então gerar um *paper* potencialmente publicável (Loasby, 2001). Os agentes são incapazes de discriminar entre estados nos quais diferentes ações são ótimas. Itens particulares de informação podem estar faltando, principalmente informações sobre as ações futuras dos outros. Ou a informação pode estar desigualmente distribuída.

Mas o conteúdo da informação não é em si tratado como problemático. Frequentemente ele é explicitamente informação sobre as probabilidades de um conjunto fechado de estados possíveis do mundo. Na base, o conhecimento é completo, mesmo que a informação não seja. Então, mesmo quando a informação é dispersa e incompleta, os conjuntos de informação de todos os agentes dentro de um modelo são formados a partir de um conjunto único e completo. Isto é crucial para as estratégias analíticas que são usadas nessas formulações.

5.4 – A analogia com a Biologia no desenvolvimento de teorias evolucionistas em economia

As teorias evolucionistas têm sido centrais tanto para a economia quanto para a biologia a mais de um século. Durante a maior parte deste período, no entanto, as aplicações da teoria evolucionista pelos economistas têm se limitado a puras aplicações da seleção natural de Darwin. A interpretação de Darwin sobre a sobrevivência do mais apto teve um grande impacto na formação do pensamento econômico neoclássico. Um grande número de economistas usou a analogia com a seleção natural para reforçar o modelo neoclássico e argumentar favoravelmente à superioridade dos resultados de mercado. Para a maior parte dos economistas, a aplicação de idéias evolucionistas à economia é ainda restrita às metáforas da “sobrevivência do mais apto”.

Embora tentativas e esforços tenham sido feitos para aplicar conceitos evolutivos mais complexos a economia, estes esforços foram dificultados pelo domínio de teorias de evolução em biologia que quase exclusivamente enfatizavam a mudança gradual e a adaptação na margem, minimizando a importância da mudança descontínua, radical. A ênfase de modelos econômicos no gradualismo e otimização começou a ser seriamente desafiada com a introdução do conceito de entropia para descrever a mudança econômica como um processo irreversível, a partir de analogias com a termodinâmica. Um avanço na legitimação de abordagens de economia evolucionista sem a idéia de equilíbrio foi a publicação do trabalho de Nelson e Winter (1982). Este trabalho pavimentou o caminho para uma variedade de abordagens evolucionistas tanto próximas quanto distantes do

mainstream. Mais recentemente, conceitos da biologia evolutiva como “dependência do caminho”, auto-organização e co-evolução começaram a ter impacto no pensamento econômico. No entanto, mesmo entre economistas heterodoxos, a opinião mais forte é a de que a metodologia do individualismo é a abordagem preferível para problemas econômicos e que a mudança econômica é progressiva e dirigida a melhorias de eficiência na margem.

Além das analogias, vários pontos de conflito são similares na economia e biologia evolutiva contemporâneas. Assim como no campo da economia, muitos biólogos proeminentes criticam o formalismo da modelagem matemática. Outros biólogos têm desafiado a visão de que toda mudança evolutiva é para melhor porque é o resultado de progressos marginais na aptidão. Outros argumentam que princípios microbiológicos podem explicar todas as mudanças evolutivas e que não há necessidade de conceitos de macro-evolução.

Algumas teorias recentes mais complexas da biologia evolutiva têm sido utilizadas por economistas evolucionistas no desenvolvimento de idéias econômicas. Entre elas estão a seleção de grupo e a teoria do equilíbrio pontuado (Bergh e Gowdy 2003).

A razão pela qual o paralelo biológico pode ser importante para o desenvolvimento do pensamento econômico evolucionista é de que algumas áreas de estudo estão mais avançadas na biologia do que na economia. Particularmente, o debate micro-macro tem sido discutido na biologia a partir de muito mais ângulos do que o debate similar em economia. Isto é o resultado de uma especialização, interação e integração de sub-disciplinas mais avançadas, as quais estão associados níveis e escalas de estudo mais específicos.

É claro que não se pode aplicar mecanicamente os princípios biológicos aos fenômenos econômicos. Porém, essas metáforas podem inspirar e gerar idéias e resultados novos. Exemplos de revoluções científicas que foram influenciadas por idéias transferidas de outras disciplinas incluem a própria teoria da evolução de Darwin. A tarefa dos economistas é distinguir entre *insights* diretamente relevantes para a teoria econômica daqueles que dependem de características únicas dos sistemas biológicos.

O pensamento evolucionista é tão importante em economia quanto é para a biologia, por pelo menos quatro razões. Em primeiro lugar, sistemas econômicos estão sujeitos a desenvolvimentos extremamente rápidos caracterizados por mudanças

qualitativas, estruturais e irreversíveis e não mostram nenhuma tendência em direção a um estado estacionário de curto ou de longo prazo. Em segundo lugar, muitos elementos da mudança econômica podem ser colocados em termos de composições de populações de agentes, firmas ou tecnologias diversas em mudança. Em terceiro lugar, sistemas econômicos podem ter uma grande capacidade de aprendizado sustentado e adaptação em todos os níveis espaciais e de decisão. Finalmente, evolução é um fenômeno real que toma lugar em uma estrutura organizacional horizontal da economia, envolvendo ciência, tecnologia, administração, mercados, sistemas legais, preferências do consumidor e instituições e cultura em um nível mais amplo.

Considerações finais

Em nenhum momento este trabalho teve a pretensão de acrescentar algo de novo em relação ao tema. Tratando-se de um trabalho teórico, procurei abordar o tema de acordo com a visão dos principais autores da corrente evolucionista. Foi um esforço de aprendizado interessante e proveitoso que, espero, possa ser útil, como introdução, para aqueles alunos que tenham interesse em teoria evolucionista.

De acordo com os principais autores evolucionistas (Nelson, Winter, Dosi, entre outros), existe a necessidade de uma fundamentação microeconômica totalmente distinta dos fundamentos neoclássicos para a formulação de modelos econômicos dentro da perspectiva evolucionista. Esta é a principal questão que norteou este trabalho e a impressão que fica é a de que, frente a este desafio, muito avanços foram alcançados. Afinal, não é tarefa fácil propor o abandono do cálculo de otimização para caracterizar o comportamento das firmas, dada a tradição e a força dos conceitos neoclássicos dentro do desenvolvimento da teoria microeconômica. A teoria evolucionista, como proposta teórica alternativa, tem levado este desafio muito a sério, como pode ser visto pelo progresso conseguido até então. E a conclusão a que se chega é a de que esta é uma área de pesquisa fértil que muito se desenvolverá no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bergh, J. C. J. M. van den e Gowdy, J. M. (2003), The microfoundations of macroeconomics: an evolutionary perspectives. *Cambridge Journal of Economics* 27:65-84.
- Coricelli F., Dosi, G. e Orsenigo, L. (1991) Micro-economic dynamics and macro-regularities – An evolutionary approach to technological and institutional change. In: *Technology and productivity: The challenge for economic policy*, OECD, Paris, 1991.
- Dosi, G. (1991) Una reconsideración de las condiciones y los modelos del desarrollo. Una perspectiva evolucionista de la innovación, el comercio y el crecimiento. *Revista do pensamento iberoamericano* (20: 167-191).
- Dosi G., Nelson R. (1994) An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of Evolutionary Economics* 4:153-172.
- Fagerberg J. (2003) Schumpeter and the revival of evolutionary economics: an appraisal of the literature. . *Journal of Evolutionary Economics* 13:125-159
- Loasby B. J. (2000) Market institutions and economic evolution. *Journal of Evolutionary Economics* 10:297-309
- Loasby B. J. (2001) Time, knowledge and evolutionary dynamics: why connections matter. *Journal of Evolutionary Economics* 11:393-412
- McKelvey M. (1998) Evolutionary innovations: learning, entrepreneurship and the dynamics of the firm. *Journal of Evolutionary Economics* 8:157-175.
- Nelson, R e Winter, S. (1977) In search of useful theory of innovation. *Research Policy* 5:36-76
- Nelson, R e Winter, S. (1982) *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge (Mass.) The Belknap Press of Harvard University Press.
- Nelson R. (2002) Bringing institutions into evolutionary growth theory. *Journal of Evolutionary Economics* 12:17-28
- Possas, M. L. (1988), *Em direção a um paradigma microdinâmico: a abordagem neo-schumpeteriana*. In: *Ensaio sobre economia política moderna*. São Paulo: Marco Zero, p. 157-177
- Potts J. (2001) Knowledge and markets. *Journal of Evolutionary Economics* 11:413-431.
- Silverberg G., Dosi g., Orsenigo L. (1988) Innovation, diversity and diffusion: a self-organizing model. *Model. Econ. J.* 98:1032-1054

Winter S, Kaniovski Y. M., Dosi G. (2003) A baseline model of industry evolution.
Journal of Evolutionary Economics 13:355-383