

# **Inovação e desenvolvimento capitalista: referências histórica e conceitual de Schumpeter e dos Neo-Schumpeterianos para uma teoria econômica dinâmica**

Silvio Antonio Ferraz Cário \*

Fernanda Cristina B. Pereira \*\*

## **RESUMO**

Este *paper* procura ressaltar as principais contribuições de Schumpeter e dos neo-schumpeterianos sobre a atividade inovativa. Esta atividade é considerada crucial no processo de desenvolvimento capitalista por introduzir mudança técnica, gerar dinamicidade na economia e promover vantagens competitivas para as empresas. Mostra que existem condicionantes para desenvolver processos inovativos e que as inovações apresentam propriedades específicas. Enfatiza que tratamento analítico desta natureza tem contribuído para a construção de um paradigma microdinâmico à teoria econômica moderna.

## **1 - INTRODUÇÃO**

No âmbito da teoria econômica, a abordagem hegemônica - neoclássica - com suas hipóteses de informação perfeita, existência de equilíbrio, racionalidade perfeita, alocação ótima dos recursos, maximização do lucro e desconsideração do tempo é inadequada para tratar a mudança tecnológica. Quando muito recebe tratamento secundário como: a) na ocorrência de um fenômeno, aquilo não é explicado pelo trabalho e nem pelo capital, então se refere à mudança técnica; ou b) em processo de escolha de técnicas pela empresa diante de alternativas tecnológicas pré-determinadas e sob o critério de uma racionalidade microeconômica otimizadora. Da mesma forma, na visão keynesiana não se vislumbra preocupação com a mudança técnica, as atenções estão voltadas fundamentalmente para uma economia monetária de produção onde as variáveis monetárias e financeiras sobressaem no processo de criação da riqueza capitalista.

Por outro lado, poucos são os autores que tratam da mudança técnica como elemento central para a explicação da dinâmica capitalista. Entre estes, encontram-se

---

\*Prof. do Departamento de Ciências Econômicas e do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas e Pesquisador do Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: [safcario@cse.ufsc.br](mailto:safcario@cse.ufsc.br)

\*\* Mestre em Engenharia de Produção e Profa. do Departamento de Administração da Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc. E-mail: [fernanda@eps.ufsc.br](mailto:fernanda@eps.ufsc.br)

Marx e Schumpeter e seus seguidores. O primeiro procura realçar o progresso técnico

como recurso utilizado pelo capital para elevar a apropriação do trabalho não-pago, sem contudo destacar os mecanismos pelos quais se produz e desenvolve a mudança técnica. Enquanto o segundo e seus seguidores elaboram um quadro analítico com capacidade de entender porque, como e de forma a mudança técnica constitui elemento central para entender a dinâmica capitalista.

Este *paper* tem como objetivo destacar as principais contribuições de Schumpeter e dos neo-schumpeterianos na constituição de um paradigma dinâmico para a teoria econômica, sendo composto além desta seção 1 introdutória, de mais 4 seções. Na seção 2 coloca-se a visão pioneira de Schumpeter para inovação. Na seção 3 apontam-se os principais elementos do marco analítico neo-schumpeteriano sobre processo inovativo contemporâneo. Na seção 4 procura-se mostrar alguns pontos que demonstram evolução no tratamento teórico sobre inovação entre o velho e o novo pensamento schumpeteriano. E, por fim, faz-se na seção 5 as considerações finais.

## 2. CONTRIBUIÇÃO DE SCHUMPETER: INOVAÇÃO COMO FUNDAMENTO DA TRANSFORMAÇÃO CAPITALISTA

Em seu tratamento inicial, Schumpeter (1982) considera o sistema de reprodução econômica sob condição de equilíbrio estático, objetivando verificar a condição pelo qual torna-se dinâmico. Afirma que o sistema econômico tem tendência ao equilíbrio geral onde não existe estímulo ou motivo para mudar de posição, salvo pela necessidade de uma suave adaptação às alterações existentes. Neste entendimento, o sistema econômico apresenta apenas mudanças contínuas ou friccionais e não produz alterações importantes com as variações na população, consumo, preferência do consumidor, poupança, investimento, etc. Tais mudanças não provocam convulsões no sistema econômico e não levam ao rompimento do estado de equilíbrio do sistema econômico.

As inovações, estas sim, rompem este quadro de equilíbrio lentamente mutável possibilitando o ensejo à expansão econômica, dando lugar ao desenvolvimento, progresso e à evolução. As inovações possibilitam deslocamento da função de produção, com mudança na curva de custos ou pela criação de novas funções de produção através de novas combinações. Afinal, o que são estas novas

combinações promovedoras de inovações? Para Schumpeter são: a) novos produtos; b) novos métodos de produção; c) abertura de novos mercados; d) novas fontes de matérias-primas; e e) novas formas de organização industrial.

A explicação de Schumpeter em relação ao surgimento de novo bem está fundamentada no fato de se introduzir algo que os consumidores ainda não estão familiarizados ou de uma nova qualidade de um bem. Para a introdução de novo método de produção, afirma tratar-se de um método que ainda não tenha sido testado pela experiência do ramo ou uma nova maneira de manejar comercialmente uma nova mercadoria. Para a abertura de mercado, refere-se ao espaço particular da indústria que não tenha ainda entrado, quer este mercado tenha existido antes ou não. Em relação a matéria-prima, observa a conquista de nova fonte de oferta de matérias-primas independente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada. E, por fim, no tocante ao estabelecimento de uma nova organização industrial aponta o surgimento de uma nova organização na indústria, como a criação de uma posição de monopólio ou a fragmentação de uma posição de monopólio.

Tais combinações procedem-se de movimentos voltados a fazer coisas diferentes conjugando materiais e esforços voltados à promoção do desenvolvimento. Resultam do emprego de recursos e de formas de se fazer coisas distintas, gerando descontinuidades e quebrando rotinas no sistema econômico. Neste entendimento ocorre o processo de destruição criadora, onde o novo compete e supera o antigo. Isto revoluciona a estrutura econômica desde o seu interior, destruindo incessantemente a antiga e criando incessantemente uma nova estrutura. Fundamenta a dinâmica concorrencial capitalista, na medida em que determina superioridade decisiva de custos e de padrão de qualidade, altera a margem de lucro, eleva o nível de produção e abala os alicerces e a própria existência da concorrência.

Mas, afinal quem coloca em prática as inovações? Para Schumpeter é o empresário. Este não se confunde com o capitalista, não se constitui uma classe, não é necessariamente proprietário ou acionista e possui uma posição que não é duradoura. É aquele que tem capacidade empreendedora, que opera negócios em busca de novas combinações, que tem capacidade de previsão e iniciativa.

A condição de empresário não é fácil, depara com dificuldades de diferentes natureza. Trata-se de uma pessoa desprovida de dados para suas decisões, deve prever e julgar com base na sua experiência e saber que seu sucesso conta com a intuição, com a capacidade de ver as coisas. Como, geralmente, todo indivíduo sente-se

relutante em fazer o novo, o empresário tem que possuir força de vontade e ter tempo para conceber e elaborar novas combinações. Da mesma forma, como todo indivíduo depara com reação social contrária quando deseja fazer mudanças, o empresário defronta com resistências econômicas derivadas de grupos contrários às inovações. Apesar destas dificuldades existem motivações para o empresário: há um sonho e o desejo de fundar um reino privado, há o desejo de conquista, há o impulso para lutar e há a alegria de criar, de fazer as coisas, de exercitar a energia e a engenhosidade.

Por sua vez, promover inovações é um processo caro para Schumpeter, logo o empresário precisa de crédito e capital. Introduzir o novo exige-se grandes gastos antes do aparecimento de qualquer renda, logo crédito e capital são essenciais. Com o crédito, o empresário adquire poder de compra dando emprego para o dinheiro ocioso ao aplicá-lo em funções ativas de desenvolvimento. Tornar devedor não é demérito, pois se não tiver dinheiro deve tomar emprestado em nome da função do crédito para o aparecimento de inovações. O lucro decorrente das inovações se responsabilizará pelo pagamento do empréstimo original e a sociedade se beneficiará com o enriquecimento da corrente social dos bens. O capital, por sua vez, refere-se a alavanca com o qual o empresário coloca sob o seu controle os bens que necessita. Trata-se de um fundo com o qual os bens podem ser pagos. Não consiste em nenhuma categoria definida de bens, e sim em obter para o empresário os meios com que produzir. Consiste em criar condições para que o empresário tenha um meio de desviar os fatores de produção para novos usos ou de ditar uma nova direção para a produção.

Tão logo as inovações são lançadas no mercado gera efeitos cumulativos através da atração de inovadores adicionais, de imitadores. A ação de um empresário individual será seguida por outros empresários, fazendo com que a nova combinação introduzida por um seja multiplicada por ações imitativas de outros. Qual é a consequência? O lucro decorrente da inovação tende cada vez mais ser dividido com o processo de imitação empresarial. Apesar do aumento da produção, diminuem os preços, reduzem-se as oportunidades, os ganhos vão se esaurindo e os efeitos cumulativos da expansão do crescimento cessam (Possas, 1987: 167-299). Por seu turno, esta situação tende a gerar dificuldades para o cálculo empresarial, elevando os riscos de se introduzir novas combinações.

Contudo, há que destacar os efeitos cumulativos desencadeados pela inovação primária e seus efeitos. Há uma reação positiva em cadeia nas diferentes atividades

gerando o estímulo para o crescimento da renda, aumento da demanda de bens e elevação do nível dos investimentos. Aparecem, em seguida, ondas de inovação secundárias como em camadas sucessivas, impulsionando as atividades econômicas. Surgem efeitos multiplicadores e aceleradores do crescimento baseado nas inovações, colocando o sistema econômico em novo patamar.

Na visão de Schumpeter as atividades de inovação ocorrem em determinado período. Trata-se de um processo que não é contínuo e sofre descontinuidade temporal, fazendo com que a economia se desenvolva através de períodos de expansão e de depressão. Onde, neste último período, as ocorrências de irregularidades, perdas, incerteza, etc. levam as firmas a distintas possibilidades: cair, tentar sobreviver, mudar de indústria ou adotar outros métodos, passar pelo teste, corrigir erros, etc.; enquanto, no primeiro período, a corrente de bens é enriquecida, a indústria reorganizada e os custos de produção são reduzidos. Neste, há na economia um efeito qualitativo diferente decorrente da incorporação de coisas diferentes, da introdução de novas combinações, da criação de novos empreendimentos e do aparecimento em massa empresários inovando no sistema econômico.

Apesar desta dinâmica, Schumpeter tinha um temor posto pela perda de interesse do empresário em inovar quando o capitalismo, com seus métodos de produção, atingisse um estado de perfeição. Tinha um receio de que a administração da indústria se transformasse numa rotina e que viesse ocorrer dificuldades em inventar coisas novas. Entendia que com o progresso econômico tornando-se despersonalizado, automatizado, rotinizado, etc., o empresário perderia a função social de mudança, ocorreria declínio da concorrência, se encerraria a liberdade de escolha, enfim o capitalismo poderia chegar a um estágio de desmoronamento de suas paredes.

Contudo, apesar de Schumpeter ter sido um pioneiro ao enfatizar a importância da inovação como principal fonte da dinâmica do desenvolvimento capitalista, apenas suas considerações são insuficientes para analisar o processo de mudança técnica no capitalismo atual. A corrente neo-schumpeteriana de forte desenvolvimento nas duas últimas décadas tem como proposta atualizar suas interpretações e complementar algumas questões negligenciadas.

### 3 - ENTENDIMENTO CONTEMPORÂNEO DO PROCESSO INOVATIVO: TRATAMENTO NEO-SCHUMPETERIANO

Para os neo-schumpeterianos, inovação refere-se a busca, descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, novos processos e nova organização (Dosi, 1988a). Nesta perspectiva, a inovação não é um fenômeno estanque, aleatório e muito menos um ato único, mas ao contrário, é melhor definido como uma série de atos unidos no processo inventivo, fator crucial para explicar os ciclos econômicos e a dinâmica do crescimento econômico. A inovação permite a evolução da firma, modifica a estrutura da indústria e altera sua capacidade competitiva. Dada a importância da inovação para a dinâmica econômica, quais são os fatores determinantes?

Para explicar os determinantes os neo-schumpeterianos procuram-se contrapor as concepções teóricas denominadas *demand pull* e *technology push*, onde a primeira aponta as forças do mercado como principal determinante da mudança técnica, enquanto que a segunda trata a tecnologia como um fator autônomo ou quase autônomo. A visão teórica *demand pull* enfatiza que unidades produtivas reconhecem as necessidades no mercado e tentam satisfazer essas necessidades através de avanços tecnológicos. De acordo com esta teoria existe geralmente a possibilidade de se conhecer a priori a direção na qual o mercado está puxando a atividade produtiva e, além disso, existe uma parte importante do processo de sinalização que opera através dos movimentos de preços relativos e quantidade. Por sua vez, a teoria da *technology push* aponta que existe uma relativa autonomia no desenvolvimento tecnológico, onde a tecnologia empurra o desenvolvimento de novos produtos.

Contudo, ambas as teorias falham ao tentar explicar a mudança técnica e a inovação. Existem limitações tanto na visão *demand pull* como na *technology push*. A primeira apresenta um conceito passivo e reativo das mudanças técnicas às condições de mercado, consistentes com as hipóteses tradicionais da economia neoclássica. Desta forma, é incapaz de explicar o tempo das inovações e a descontinuidade de seus padrões e desconsidera a complexidade e o papel da incerteza no processo inovativo. Assim, existe a impossibilidade de definir o porque e quando certos desenvolvimentos tecnológicos acontecem ao contrário de outros. A segunda considera a ciência exógena e neutra na interação com a tecnologia e a economia, por entender que o

desenvolvimento científico desemboca numa certa tecnologia de forma inexorável (Dosi, 1984).

Como uma tentativa de solucionar essas limitações, os neo-schumpeterianos propõem a existência de fortes similaridades entre a natureza e os procedimentos da ciência e da tecnologia. Tal como existe o paradigma científico de Thomas Kuhn, existe o paradigma tecnológico para os neo-schumpeterianos. Um paradigma científico pode ser definido como uma perspectiva que define problemas relevantes, um modelo e um padrão de investigação. Em correspondência, o paradigma tecnológico constitui modelo ou padrão de soluções de problemas técnicos selecionados, baseados em princípios científicos selecionados e em técnicas específicas. Assim, paradigma tecnológico implica numa definição dos problemas relevantes que devem ser atacados, em tarefas a serem realizadas, em um modelo de investigação, na tecnologia material a ser usada e os tipos de artefatos a serem desenvolvidos e melhorados.

Da mesma forma que o paradigma científico estabelece uma trajetória normal para o avanço da ciência, o paradigma tecnológico estabelece uma trajetória tecnológica como um modelo de formulação e resolução de problemas ao longo de um paradigma. Uma trajetória pode ser entendida como um tipo de resolução de problemas que, ao identificar certos problemas, convergem-se os esforços tecnológicos. Uma trajetória tecnológica é entendida como uma atividade do progresso tecnológico ao lado dos *trade-off* econômicos definidos por um paradigma (Dosi, 1982).

Sob este quadro, as mudanças tecnológicas ocorrem todo o tempo, geralmente produzida de forma endógena, dentro da indústria pela motivação de lucro. Esta motivação leva os agentes a apropriar dos benefícios econômicos dos seus sucessos de inovação e faz com que novas mudanças ocorram. Contudo, existem outros motivos indutores do processo inovativo, destacando-se: engargalamento tecnológico; escassez de insumo crítico; composição, mudança e taxa de crescimento da demanda; nível e mudanças dos preços relativos, entre os principais (Dosi 1988a)

Neste contexto, não se pode associar a inovação com algo achado ao acaso ou um conjunto de fases estanques e sim conceber a inovação como um processo que influencia a mudança técnica. A inovação não é simplesmente a introdução de algo novo, mas um processo social que suporta a novidade técnica sustentada economicamente e segue procedimentos estabelecidos, em que estão presentes

processos de busca, rotinas e seleção; desenvolve formas de aprendizado; envolve organização formal que depende de infra-estrutura tecnológica e gastos para pesquisa; e seus avanços decorrem também de relações entre a ciência e a tecnologia.

Nesta perspectiva, os neo-schumpeterianos consideram que os processos inovativos decorrem de modos, maneiras, formas e procedimentos cotidianos de se fazer as coisas. Ao buscarem promover inovações, as firmas desenvolvem ações que levam a realização de tarefas expressas em procedimentos rotineiros. As rotinas, por sua vez, apresentam as características: a) relacionadas às condições de uso dos fatores de produção - tipo e quantidade; b) condicionadas ao estoque de capital da firma que permite alterar comportamento; e c) associadas a capacidade de modificar os procedimentos - revisão, alteração. A consideração destas características em procedimentos rotineiros voltados a busca por inovação possibilita a firma constituir e transformar sua memória em busca do novo (Nelson e Winter, 1982). Neste processo a firma promove a seleção interna colocada em escolher a melhor tecnologia entre as disponíveis, e submete-se à escolha externa diante da competição no mercado.

Para o desenvolvimento de inovações são consideradas como importante as formas de aprendizado - *learning by doing*, *using* e *interacting* - que a firma realiza. A realização de tarefas de forma contínua e repetitiva possibilita a realização mais rápida, acúmulo de conhecimento, ganhos em habilidade, aumento da experiência, e sobretudo, capacita a firma explorar as oportunidades tecnológicas. Em sua forma *learning by doing*, o aprendizado ocorre em nível interno da firma, quando novas maneiras de se fazer as coisas ou de realizar novos serviços resultam em surgimento de algo até então inexistente. Ocorrem avanços, surgem melhoramentos, aparecem incrementos que são incorporados aos produtos e processos existentes. Na forma *learning by using*, o aprendizado pela utilização do produto gera condições para mudança contínuas. Através do uso são conhecidos os limites, os problemas, as qualidades, etc. dos produtos permitindo através do sistema de informação, o aperfeiçoamento e melhoramento de suas qualidades. Enquanto, a forma *learning by interacting* constitui o aprendizado decorrente de relações que ocorrem entre a firma e seus consumidores e fornecedores em processos inovativos. Processos interativos entre agentes permitem a troca de informações, ações conjuntas, divisão de responsabilidades, estabelecimento de código e procedimentos, etc., que resultam em alterações no *status quo* dos produtos e processos (Dosi, Teece e Winter, 1992; Dosi, 1988a; Rosenberg, 1982)



Consideram os neo-schumpeterianos que a existência de uma organização formal firmada através de infra-estrutura tecnológica e política de gastos em P&D expressas em laboratórios, técnicos qualificados, equipamentos atualizados e recursos definidos para pesquisa em relação ao faturamento, são condições essenciais para fazer do processo inovativo uma constante nas atividades da firma. Nestes termos, as inovações estão vinculadas às estruturas e às decisões das firmas, não como condicionantes conjunturais, mas vinculados a um estado permanente, o que torna, hoje, o processo de introduzir inovação altamente profissional e não-espontâneo, ocasional e circunstancial.

Neste quadro tornar-se relevante considerar a relação entre ciência e tecnologia nos processos inovativos. Embora reconhecendo que as esferas científica e industrial operam segundo regras próprias, sendo que a primeira privilegia avanços em fundamentos, paradigmas e postulados em diferentes campos do conhecimento científico, e a segunda, opera com intuito de obter resultados decorrentes de mudanças técnicas que se traduzam em recompensas econômica, ambas, podem-se retroalimentar em busca do desenvolvimento de inovações. Neste sentido, convergem-se disciplinas científicas e tecnológicas em aproximação multidisciplinar e ocorrem interação universidade e empresa através de *bridge-institutions* - centros, institutos, fundações de pesquisas - aproximando a comunidade científica com a classe empresarial em realização de esforços voltados à inovações de produto e processo.

Estes elementos constitutivos do processo inovativo fazem parte de um quadro analítico que contribui para descrever o ambiente tecnológico onde a firma está atuando. Cada firma atua num segmento econômico que apresenta um ambiente tecnológico com propriedades que determinam o processo inovativo postas em termos de oportunidades tecnológicas, cumulatividade do conhecimento tecnológico, apropriabilidade tecnológica e natureza do conhecimento base (Dosi, 1988b). A especificidade e a dinâmica de cada uma destas propriedades definem a magnitude de cada regime em termos de maior ou menor importância nos processos inovativos. Existem variedades e graus de tecnologia inter e intra-segmentos produtivos que se expressam a partir de propriedades da tecnologia e das características dos processos de aprendizados que estão envolvidos nas atividades econômicas (Orsenigo, 1995).

Em cada paradigma tecnológico está colocado o potencial da inovação e as oportunidades tecnológicas a serem perseguidas pela firma. São vários os aspectos

que devem ser considerados no tratamento acerca das oportunidades tecnológicas que se abrem para a firma: os incentivos que a firma tem em investir em inovações, a variedade de oportunidades colocada em termos de maior número de soluções e de possibilidades, a expansão da utilização e aplicação da inovação e o acesso às fontes de informações tecnológicas. Considera-se que as oportunidades tecnológicas são distintas para cada firma, pois as condições de oportunidade podem ser altas ou baixas, o período paradigmático poder ser definido ou indefinido para se ter maior ou menor variedade de soluções tecnológicas; o conhecimento aplicado pode ter alta ou baixa penetração e ao acesso às fontes de informações pode ser fácil ou difícil (Dosi, 1988b, Orsenigo, 1995).

Como o processo inovativo não é algo aleatório e sim algo que leva em consideração conhecimento acumulado de períodos anteriores, a tecnologia avança em cima daquela preexistente; é definida por um processo que leva em conta tecnologia já em uso. Nestes termos, a cumulatividade do conhecimento tecnológico desempenha um elemento importante na abertura de novas possibilidades de maiores avanços tecnológicos e tem uma importância essencial para explicar porque algumas firmas se desenvolvem ao invés de outras e como um paradigma tecnológico se estabelece.

Podem ser consideradas duas fontes para se obter cumulatividade do conhecimento tecnológico: formas de aprendizado e formas organizacionais. A primeira fonte refere-se, conforme apontado anteriormente, à experiência e à habilidade de executar, usar e interagir em processos inovativos que vão gerando e melhorando conhecimento e forçando a obtenção de novos conhecimentos. Enquanto, a segunda, está relacionada às condições internas da firma para desenvolvimento inovativo postas em termos de infra-estrutura laboratorial, gastos em pesquisa e desenvolvimento e política definida para pesquisa e desenvolvimento.

O inovador, por sua vez, busca proteger-se contra imitações no sentido de manter e não dividir os lucros gerados pela atividade inovativa. Procura garantir os benefícios econômicos acumulados em correspondente apropriabilidade da inovação preservando as propriedades do conhecimento tecnológico e dos dispositivos técnicos de seus imitadores e de outros competidores no mercado. As condições de apropriabilidade diferem entre indústrias, gerando alta ou baixa apropriabilidade dos resultados da atividade inovativa. Em condições de conhecimento difundido e de fácil acesso às tecnologias existentes, a apropriabilidade é baixa, enquanto em

situação oposta, de apropriabilidade alta, a firma detentora de inovação utiliza de mecanismos protetores para garantir posição sustentável de seus ganhos (Breschi e Malerba, 1997).

Existem diferentes formas de se proteger os ganhos decorrentes do processo inovativo. A curva de aprendizagem, segredos e *lead time* são os maiores mecanismos de apropriabilidade. As patentes, por sua vez, são vistas como mecanismos complementares de apropriabilidade. Contudo, pode-se afirmar que a curva de aprendizagem e os *lead time* são modos mais efetivos de proteger inovações de processo, enquanto que patentes são melhores para proteger inovações de produto.

A firma, por seu turno, desenvolve atividades inovativas sobre determinada base de conhecimento. Existe um conhecimento tecnológico do inovador posto em termos de suas fontes de informações, de que forma a informação está acessível, nível de conhecimento existente, meios de transmissão do conhecimento, capacidade de organização do conhecimento, etc., enfim, propriedades do conhecimento pelas quais as atividades inovativas da firma estão sustentadas. Este conhecimento pode assumir característica privada, pública, codificada, simples, não-padronizada, independente, específico, complexo, dependente, tácito, etc.

Em verdade, cada regime tecnológico é uma combinação destas propriedades inovativas - oportunidade tecnológica, cumulatividade do conhecimento tecnológico, apropriabilidade tecnológica e de conhecimento base pelo qual as atividades inovativas se desenvolvem. Por sua vez, diferentes combinações de propriedades inovativas geram diferentes regimes tecnológicos e explicam diferentes padrões setoriais de inovação. Afinal firmas geram, utilizam, absorvem, desenvolvem e transferem tecnologias para produção de produtos, com isso, funda-se uma estrutura industrial com diferentes padrões de inovação da qual as firmas fazem parte (Malerba e Orsenigo, 1997; Orsenigo, 1995).

Esforços analíticos estão sendo realizados no sentido de criar taxinomia definidora de padrão setorial de inovação. Estes estudos apontam distintas capacidades de uma indústria ou um grupo de indústrias desenvolver, absorver e transferir tecnologia. Destacam-se, dois estudos: um, mais recente realizado por Breschi e Malerba (1996) que busca identificar cinco sistemas setoriais de inovação, e outro, realizado a mais tempo por Pavitt (1984), mas clássico entre os neo-schumpeterianos, onde quadro grandes grupos de indústrias conformam determinado padrão setorial de inovação. Ambos procuram mostrar que existem dinâmicas

industriais diferenciadas em critérios de busca e seleção de inovação, formas de aprendizado, vínculo com a ciência, capacidade de proteção da inovação, relação de cooperação e interação entre firmas, etc., que resultam na impossibilidade de ocorrer um único padrão de inovação.

Para explicar a diferença de um padrão setorial para outro, Breschi e Malerba (1996) classificam um sistema setorial de inovação a partir da influência das propriedades inovativas existentes num regime tecnológico sobre a dinâmica schumpeteriana dos inovadores, distribuição geográfica dos inovadores e a fronteira espacial do conhecimento no processo inovativo das firmas. Consideram a dinâmica schumpeteriana dos inovadores em dois grandes grupos: Schumpeter marco I e Schumpeter marco II, onde o primeiro representa segmento em que o acesso à tecnologia é de fácil entrada e pelo fato dos novos empreendedores e as firmas inovativas serem importantes no processo de introdução das inovações, enquanto o segundo, caracteriza-se pela presença de firmas já estabelecidas e consolidadas no mercado e pela presença de barreiras à entrada para novos inovadores. Por sua vez, a distribuição geográfica dos inovadores apresenta diferentes impactos sobre as propriedades inovativas do regime tecnológico. Situações de maior ou menor concentração ou dispersão geográfica dos inovadores influenciam o grau com que se manifestam a oportunidade, cumulatividade, apropriabilidade e o nível do conhecimento base da tecnológica, gerando por consequência sistema setorial de inovação distinto. Enquanto que as fronteiras espaciais do conhecimento, seja sob o caráter local, quando a proximidade geográfica exerce importância na transmissão do conhecimento; seja nacional, internacional e até global, quando a proximidade espacial não exerce influência na transferência do conhecimento, influenciam o sistema setorial de inovação.

Nesta perspectiva são identificados cinco sistemas setoriais de inovação em que estão presentes setores e indústrias correspondentes: a) muitos inovadores geograficamente dispersos e sem fronteira espacial para o conhecimento específico (agricultura e indústrias têxtil, madeira e papel); b) poucos inovadores que estão concentrados em uma determinada área e possuem uma fronteira local do conhecimento (indústria de automóveis); c) poucos inovadores que estão concentrados em uma determinada área e possuem uma fronteira global do conhecimento (indústria de computadores); d) muitos inovadores que estão concentrados em uma determinada área e possuem uma fronteira do conhecimento

local e global (indústrias de alta tecnologia - *software*, microeletrônica e biotecnologia); e e) muitos inovadores que estão concentrados em uma determinada área e possuem uma fronteira local do conhecimento (indústrias mecânica e máquinas). Nestes sistemas setoriais de inovação encontram-se alta ou baixa condições de oportunidades, de cumulatividade e de apropriabilidade e facilidade ou dificuldade de acesso ao conhecimento base da atividade inovativa, dependendo das especificidades com que estas propriedades inovativas se manifestam, da distribuição espacial dos inovadores estar mais ou menos concentrados e da fronteira espacial do conhecimento ser local, nacional, internacional e até global.

Em outro estudo sobre a diversidade de setorial de inovação, Pavitt (1984) procura classificar as indústrias como usuárias e produtoras de tecnologia, em quatro grandes grupos: a) dominados por fornecedores (indústrias têxtil, vestuário, calçados, mobiliário); b) firmas intensivas em escala (indústrias de bens duráveis eletrônicos e automóveis); c) fornecedores especializados (indústrias mecânica e de instrumentos de engenharia); e c) setores baseados em ciência (química e eletrônica). Nestes segmentos são considerados as possibilidades de aproveitamento de oportunidades tecnológicas, geração de cumulatividade do conhecimento tecnológico, apropriabilidade tecnológica e tacitividade do conhecimento. A presença diferenciada destas propriedades nos grupos analisados proporciona distintas capacidades inovativas setoriais.

No grupo dominado por fornecedores, as inovações são principalmente de processos e encontram-se geralmente incorporadas em diferentes máquinas e equipamentos, bem como em bens intermediários originários de indústrias que possuem outras atividades como seu objeto principal. As possibilidades de apropriação dos resultados das inovações não são muito grandes e os principais meios utilizados são as marcas registradas e os licenciamentos, sendo que a trajetória tecnológica é definida em termos de redução de custos. No grupo composto de firmas intensivas em escala de produção, as indústrias vêem a tecnologia como uma forma de ampliar economias de escala. As inovações ocorrem, tanto em processos como em produtos, sendo que as inovações de processo, em muitos casos, produzidas pelas próprias empresas deste grupo. As formas de apropriabilidade são variadas e incluem a dificuldade de imitação de produtos complexos. No grupo em que estão presentes os fornecedoras especializadas, as inovações são geralmente de produtos e as firmas são pequenas. A apropriação se dá através do desenvolvimento de projetos especializados

e de patentes de invenção. E, por fim, no grupo composto por indústrias baseadas na ciência, as firmas neste setor tendem a ser grandes, caracterizando-se pela alta oportunidade tecnológica e pela realização das atividades inovativas em laboratórios próprios, bem como em interação com instituições de P&D públicas. A apropriação dos benefícios econômicos da inovação baseia-se principalmente em patentes e curvas de aprendizagem.

Todas essas características do processo inovativo apontam fundamentalmente para a diversidade tecnológica. Esta diversidade, por seu turno, assume diferentes aspectos em termos de existência de assimetria tecnológica entre firmas, a variedade tecnológica disponível para a firma e diferenças de procedimentos e critérios da firma em questões relacionadas ao processo inovativo. Existem assimetrias tecnológicas entre firmas de uma indústria decorrentes de capacidades tecnológicas distintas que se traduzem em processos tecnológicos e qualidade de resultados diferenciados entre firmas. A ocorrência de assimetria tecnológica numa indústria, coloca as firmas em posição de *better* ou *worse* em relação a distância da fronteira tecnológica (Dosi, 1988). Firmas com sucesso na adoção e desenvolvimento de inovações não contam com a influência da tecnologia como arma competitiva para distinguir-se de seus concorrentes, como estão realizando esforços para se melhor se posicionarem em relação à fronteira tecnológica da indústria que pertencem (Possas, 1989).

Esta diferença, por sua vez, é reforçada com a existência de variedade tecnológica que cada firma apresenta no uso de seus insumos tecnológicos. Firmas podem não ter assimetrias tecnológicas entre si, mas apresentarem distinção à boa forma na combinação de *input*, podendo buscar suas inovações de produtos e processos em diferentes espaços, englobando diferentes características e dirigidas a diferentes espaços do mercado. Afirmar-se que existem especificidades da acumulação do conhecimento tecnológico, e estas são resultantes das histórias específicas em termos de acumulação tecnológica de cada firma. Neste ponto, não está em questão se a firma tem tecnologia melhor ou pior, mas a variedade com que utiliza os *inputs* tecnológicos que conduz ser diferente de outras firmas.

Firmas, também, apresentam diversidade comportamental em procedimentos e critérios em processos de decisão. Coexistem, dentro da mesma indústria e de idêntico ambiente, diferenças em estratégias tomadas pelas firmas (Dosi, 1988). Sob esta diversidade comportamental, firmas podem adotar estratégia ofensiva no sentido de ampliar seu *market share* frente a seus concorrentes e conseguir a liderança do

mercado. Firms com este perfil, são aquelas que apresentam excelência técnica nos produtos, são as primeiras a explorar novas descobertas, mantêm forte vínculo com a comunidade técnico-científica, empregam um quadro qualificado de cientistas e engenheiros e valorizam o sistema de patentes, como recurso de proteção à sua liderança. Outras firms podem adotar estratégias não tão agressivas assim, procuram adotar a estratégia de inovação defensiva. São firms que procuram seguir passo a passo as líderes do setor utilizando-se da periodicidade e natureza da inovação como instrumentos para se beneficiarem desta posição. Apesar de possuírem infraestrutura tecnológica, pessoal qualificado, gasto programado em P&D, etc. esperam certo tempo para seguir a firma líder no mercado. Firms, também podem adotar outros tipos de estratégias, como imitativas (copiam com modificações, projetos e concepções de seus competidores), dependentes (são submissas às outras firms e não iniciam uma inovação ou promoção de alterações significativas), tradicionais (firms adotam mudanças de forma lenta em face do mercado não demandar inovação e a competição não levar a isso) e oportunistas (possuem habilidades de explorar nichos de mercados) (Freeman, 1975).

Deve-se, entretanto, considerar junto a este quadro composto de diferentes estratégias tecnológicas que uma firma pode adotar, o ambiente de incerteza quanto aos seus resultados futuros. Esta incerteza é caracterizada pela inexistência de bases válidas que permita calculá-la, antecipá-la, uma vez que não há regra pela qual o passado se reproduza no futuro. Diante da incerteza, não há como lidar racionalmente com o futuro. Ao contrário, a possibilidade de formação de expectativas de longo prazo por parte dos agentes econômicos estará subordinada à vigência de um estado de confiança no futuro necessariamente subjetivo e por isso mesmo volátil. Enquanto esse estado de confiança perdurar, os agentes se comportarão de modo convencional, isto é, cegos diante das incertezas (Rosemberg, 1982).

Devido às características específicas do processo de inovação, encontra-se tanto um *gap* de informação como um *gap* de competência por parte dos agentes. O primeiro, se refere ao fato de que a informação é sempre imperfeita e o segundo, à falta de capacidade eficiente de processar as informações e criar inovação que implicam em incerteza na formação das expectativas nas quais os agentes econômicos baseiam suas decisões. Além disso, é possível encontrar uma outra, terceira fonte de incerteza que refere-se à impossibilidade de se mapear preferências, ações e resultados. A natureza desta terceira fonte de incerteza depende de dois fenômenos:

primeiro, o conjunto de resultados dos diferentes cursos de ações é geralmente desconhecido e muitas vezes não enumeráveis; e segundo, os avanços tecnológicos do futuro dependem de modo complexo e imprevisível das decisões alocativas tomadas no presente pelos agentes (Dosi e Orsenigo, 1988).

Nestes termos, considerando às significativas mudanças tecnológicas, os elevados montantes de recursos para investimentos em P&D e a imprevisibilidade dos retornos proporcionados em atividades inovativas, independente do estado de confiança dos agentes na economia, a decisão de investir no desenvolvimento e introdução de uma nova tecnologia seria, portanto, segundo os neo-schumpeterianos de natureza ainda mais crucial que a decisão de investir keynesiana (Kupfer, 1991).

#### 4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O AVANÇO TEÓRICO DO NOVO SOBRE O VELHO TRATAMENTO SCHUMPETERIANO DE INOVAÇÕES

A obra de Schumpeter é rica em referência histórica e conceitual para analisar mudanças estruturais. A atualização e a incorporação dos novos elementos analíticos à concepção original schumpeteriana decorre do fato de muitos elementos constitutivos de sua visão acharem-se distante do contexto econômico atual e outros requerem maior aprofundamento analítico. Sua visão de que as inovações rompem com o equilíbrio previamente existente e posteriormente o sistema econômico volta a nova posição de equilíbrio, é contestada pelos neo-schumpeterianos onde a inovação significa uma mudança descontínua e de origem endógena que de forma irrevogável afasta a economia de qualquer posição de equilíbrio (Laplane, 1997). Nesta perspectiva, as inovações enquanto processo que altera as condições estruturais e promove a diferença entre as concorrentes no mercado concorrencial não levam necessariamente a comportamentos maximizadores adaptativos dos agentes à posição de equilíbrio.

A concorrência sob perspectiva neo-schumpeteriana a concorrência não gera apenas comportamento adaptativos, mas também podem gerar iniciativas inovadoras que limitam as alternativas disponíveis para os agentes, impondo ajustamentos e restrições, mas também pode gerar reações de outro tipo, na forma de iniciativas que visem construir vantagens sobre os concorrentes. São as inovações que podem remover ou reduzir as restrições impostas pela presença de rivais. Os agentes individuais não precisam simplesmente adaptar-se as condições estruturais dadas,



podem mudá-las a seu favor. A concorrência como indutora de inovações e geradoras de assimetrias entre os agentes econômicos, conduz comportamentos maximizadores adaptativos que levam a posição de equilíbrio neoclássico ser substituído por rotinas e convenções que geram coesão e regularidades, sem garantir, o equilíbrio. (Laplane, 1997)

No contexto atual, a atividade inovativa tornou-se institucionalizada, sendo elemento importante na construção de vantagens competitivas das empresas. Em vez de depender da percepção, perspicácia, intuição e experiência do empresário e sendo circunstancial e momentânea, a inovação assume um caráter cada vez mais impessoal, menos questão de liderança e de iniciativa individual. Nos termos atuais, são criadas infra-estruturas tecnológicas, como laboratórios, técnicos especializados e montantes efetivos de recursos para P&D. Os esforços de busca, procedimentos rotineiros e mecanismos de seleção interna na firma assumem um processo permanente, posto pelo esforço cotidiano de ações voltadas a criação de novos produtos e processos.

O processo de imitação schumpeteriano encontra limitações no quadro atual, pois empresários não teriam acesso facilmente às inovações existentes. No contexto atual as mudanças são cercadas de aparatos institucionais e legal que inibem e tornam custosas processos de cópias. Sendo as inovações fonte de geração de lucro, firmas procuram manter em segredo, forma e conhecimento de seus processos inovativos para apropriação de seus resultados. Buscam registrar sob forma de patentes suas inovações como mecanismo de proteção e exigir remuneração sob forma de *royalties* pela utilização de suas propriedades.

Schumpeter apresenta, em sua abordagem, o caráter concentrado das inovações, donde se espraia inovações secundárias, dando suporte a fase de prosperidade econômica, As *major innovation* promovem impacto suficiente para gerar *minor ones*, Este aspecto requer qualificações, pois necessariamente tem que ocorrer: a) a atividade econômica tem que ter peso relevante para gerar de arrasto atividades correlacionadas; b) não considera a relevância de inovar de forte impacto direto e indireto na economia.. Se a primeira condição é necessária, a segunda não pode ser desconsiderada, pois pelas propriedades inovativas, a inovação processa-se sob condições de cumulatividade do conhecimento, onde de um projeto inicial pode resultar em projeto maior impacto. Assim como, minimiza-se a existência de inovações incrementais que cotidianamente geram pequenos acréscimos aos sistemas produtivos, tendo em vista as formas de aprendizado decorrente de fazer, usar e

interagir em processos inovativos.

Schumpeter aponta o esgotamento do fôlego expansivo das inovações em si mesmo. Observa que os resultados de inovações fixam limites definidos para avanços subsequentes naquela direção ou em direções (Possas, 1987). Afasta a possibilidade de auto-sustentação, em considerações de um ciclo que passa da prosperidade para a recessão. Afirmar que há dificuldades de planejar coisas novas e o risco do fracasso aumenta de forma considerável. Contudo, observa-se que o estágio de desenvolvimento do capitalismo em face do processo inovativo ser permanente, o ciclo de vida das inovações reduz de forma significativa, implicando em crescente novos aparecimentos de produtos e processos. Abre-se para cada atividade possibilidades, continuidade de inovações que venha reverter tendência decrescente do avanço tecnológico. Nesta perspectiva, há sempre possibilidade de planejar coisas novas, dar continuidades em processos inovativos, aproveitar oportunidades que se abrem, enfim é possível fazer políticas de longo prazo.

Em seu texto Schumpeter observa que o crédito é fundamental para o desenvolvimento de inovações. Este possibilita o empresário ter poder de compra para promover novas combinações, para tanto, ressalta-se a figura do banqueiro como fundamental. Todavia, ainda que o crédito tenha importância hoje, este deve ser relativizado. Firms têm poder de acumular reservas para promover inovações, possuem diferentes formas de acesso ao mercado financeiro, dividem os riscos da inversão em P&D através de alianças em que parceiros se responsabilizam por parte dos recursos necessários, buscam interação com universidades e centros de pesquisas para sob forma cooperativa, reunir esforços físicos e monetários em projetos comuns. Com a diversificação das formas de obtenção de recursos para promoção de inovações, não só aumentaram as condições para desenvolver processos inovativos como aumentaram a possibilidade de encurtamento do período de vida das inovações.

Schumpeter estava convencido da importância da incerteza como algo inerente à decisão de inovar, porém sua visão de incerteza não contempla maiores qualificações (Rosemberg, 1982). Dada a natureza descontínua da inovação, a incerteza é gerada não só pelas inovações tecnológicas realizadas na economia, mas também aquela relativa ao aperfeiçoamento futuro na tecnologia cuja introdução está sendo avaliada. Esta incerteza influencia as expectativas relacionadas ao momento ótimo de inovação. As expectativas relativas à trajetória futura da inovação

tecnológica são um componente significativo, uma vez que se constituem num determinante importante das decisões empresariais relativas à adoção de inovações. A expectativa de mudanças futuras tem levado a padrões de comportamento muito distintos daqueles que seriam esperados caso fosse antecipada a ausência de mudanças tendenciais.

Em Schumpeter está presente a introdução de inovação pelos empresários, mas não existe tratamento como isto ocorre além das propriedades pessoais do empresário. Contudo, o esforço atual está em demonstrar os procedimentos pelos quais ocorre a inovação: processos de busca, procedimentos rotineiros e mecanismos de seleção. Enfatiza como que inovações desenvolvem-se sob um paradigma tecnológico, criando um padrão de solução para problemas determinados e como as inovações vão constituindo trajetórias tecnológicas decorrentes dos resultados das soluções encontradas.

Em Schumpeter não se encontra nenhum tratamento sobre padrões de inovação, sua preocupação voltada a explicar e demonstrar que as inovações provocam mudanças estruturais. Explorando esta preocupação, o tratamento atual busca criar uma taxonomia setorial de inovação, buscando detectar segmentos geradores, absorvedores e transferidores de tecnologia. Como existem dinâmicas industriais diferentes torna-se impossível a ocorrência de um único padrão de inovação. Pois jogam dentro destas indústrias elementos que apontam para a ocorrência de diversidade tecnológica, com isso gerando dinâmicas inovativas diferentes.

## 5 - CONCLUSÃO

A contribuição pioneira de Schumpeter destacando as inovações como elemento fundamental para colocar o sistema econômico em movimento trouxe novo alento à teoria econômica por introduzir a dinâmica, o movimento e a ruptura em seu corpo analítico. Na sua visão original, as inovações criam o novo, transformam o estado das coisas e provocam mudanças no sistema econômico. Como resultado promovem benefícios à favor de quem as introduz, postas em termos de lucro, melhor qualidade dos produtos e estágio maior de desenvolvimento. Neste aspecto, as inovações devem ser buscadas, perseguidas e traduzidas em práticas pelos empresários cujo processo de imitação decorrente coloca a sociedade em estágio mais

avanzado.

Por sua vez, esta visão é recuperada e aprofundada nos últimos decênios pelos seus interpretadores que não pactuam com a visão teórica hegemônica neoclássica de considerá-la neutra, e quando muito, alvo de escolhas ou resíduo decorrentes de processos que não são explicados pelos fatores de produção - capital e trabalho. Neste aspecto, os neo-schumpeterianos estão realizando esforço de se criar uma teoria da inovação, ainda muito longe de ser concluída, onde buscam compreender as propriedades fundamentais do processo inovativo, a constituição de padrões setoriais de inovação, a distinção entre estratégias tecnológicas, entre outros aspectos, como elementos importantes a serem considerados em análises sobre o mundo real preocupadas em mostrar que o sistema econômico direciona-se em busca da diferença, da assimetria, da ruptura, enfim de movimentos desigualizadores.

Estes estudos representam avanços em relação à proposição original de Schumpeter, vistos numa perspectiva de que o processo inovativo anteriormente decorrente de ação pessoal do empresário tornou-se algo institucionalizado, cuja ocorrência deixou de ser ocasional para ser resultado de busca permanente. Sob esta condição empresas buscam criar infra-estrutura tecnológica, desenvolver formas de aprendizado, interagir com universidades e centros de pesquisas tecnológicas, dificultar imitação de resultados inovativos, etc. Estes procedimentos traduzem em benefícios postos principalmente em termos de resultados econômicos favoráveis e de aumento de suas vantagens competitivas no mercado. Como as características hodiernas do processo inovativo ocorrem de forma diferenciada nas empresas inter e intra segmentos produtivos e resultam em benefícios distintos a seus proponentes, o sistema econômico está em permanente movimento como resultados desta atividade.

## BIBLIOGRAFIA

- BRESCHI, S., MALERBA, F. (1997) Sectoral innovation systems: technological regimes, schumpeterian dynamics and spatial boundaries. In: EDQUIST, C. (ed.) Systems of innovation: technologies and organizations. Londres: Printer Publishers, p. 130-156.
- DOSI, G. (1988a) The nature of the innovative process. IN: Dosi et al. Technical change and economic theory. Printer Publish: New York
- DOSI, G. (1988b) Sources, procedures and microeconomic effects of innovations.

Journal of Economic Literature. Vol XXVI, set, p.1120-1171

DOSI, G. (1984) Technical change and Industrial Transformation: The theory and a application to the semiconductor Industry. Macmilan Press: London

DOSI, G.(1982) Technological paradigms and tecnological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of tecnical change. Research Policy, vol 11, p 147-162.

DOSI, G.; ORSENIGO, L. (1988) Coordination and transformation: a overview os structures, behaviours and change in evolutionary environments.. IN: Dosi et all. Technical change and Economic Theory. Printer Publich: New York, 1988

FREEMAN (1975) La teoria económica de la innovación industrial. Madri. Alianza Editorial.

KUPFER, D. (1991) Padrões de concorrência e competitividade. Rio de Janeiro: IEI/UFRJ. Texto para Discussão n.

MALERBA, F. ORSENIGO, L. (1997) Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities. Industrial and corporate change. vol. 6, n. 1, p. 83-117.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. (1982) An evolutionary theory of economic change. Cambridge. Harvard Univ. Press.

NELSON, R R. (1988) Innovation and the evolution of firms. IN: Dosi, et all. Technical change and economic theory. Printer Publich: New York.

ORSENIGO, L. (1995) Techological regimes, patterns of innovative activities and industrial dynamics. Cahiers d'economie et sociologie rurales, n. 37, p. 26-67.

PAVITT, K. (1990) Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. In: Freman C. The economics of Innovation. Edward Elgar Publishing Limited. Great Britain

POSSAS, M. L. (1989) Em direção a paradigma microdinâmico: a abordagem neo-schumpeteriana. In: Amadeo, E. J. (org.) Ensaio sobre economia política moderna: teoria e história do pensamento econômico. SP: Ed. Marco Zero, p. 157-178.

ROSEMBERG, N. (1976). Problemas del economista en la conceptualización de innovación tecnológica. In: Tecnologia y Economia.

ROSEMBERG (1982) On Technological expectations. In: Inside the black box: tecnology and economics. Cambridge: Cambridge University Press

SCHUMPETER, Joseph A. (1984) Capitalismo, socialismo e democracia. Rio de Janeiro: Zahar Editores S.A.

SCHUMPETER, J. (1982) Teria do desenvolvimento econômico : uma

investigação sobre lucros, capital, credito, juro e o ciclo. São Paulo : Abril Cultural, 1982. 169p.