

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**A Firma Penrosiana em um Ambiente de Inovações
Tecnológicas**

FERNANDA NOGUEIRA MARINS

DRE: 103.107.137

Orientador: Prof. José Eduardo Cassiolato

Janeiro 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE BACHARELADO

A Firma Penrosiana em um Ambiente de Inovações Tecnológicas

FERNANDA NOGUEIRA MARINS

DRE: 103.107.137

Orientador: Prof. José Eduardo Cassiolato

Janeiro 2010

As opiniões expressas neste trabalho são de inteira responsabilidade do autor.

Agradeço a minha família, ao meu noivo Pedro pela atenção, amor e paciência e ao professor Rene Louis de Carvalho pela orientação durante a minha jornada acadêmica.

RESUMO

Este trabalho focaliza a ideia de firma desenvolvida por Edith Penrose em seu trabalho Teoria do Crescimento da Firma, contrapondo-a com a Teoria da Firma Neoclássica, principalmente no que diz respeito às inovações tecnológicas. Para tanto, utiliza-se da visão evolucionária (neo-Schumpeteriana) que aborda inovação a partir de uma firma gerencial, cujas capacidades de crescimento dependem do espírito empreendedor da sua administração central, das diversas formas de utilização dos recursos produtivos e das capacitações, destacando o aspecto cumulativo das inovações tecnológicas.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	7
CAPÍTULO 1 – UMA COMPARAÇÃO ENTRE A FIRMA NEOCLÁSSICA E A FIRMA PENROSIANA.....	8
1.1 - Firma Neoclássica.....	8
1.1.1 - Estrutura e organização.....	8
1.2 - A Firma Penrosiana	10
1.2.1 - Estrutura e organização	10
1.3 - Uma breve comparação	15
1.3.1- Firma Neoclássica <i>versus</i> Firma Penrosiana	15
CAPÍTULO 2 – INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS.....	18
2.1 – A Abordagem Schumpeteriana	18
2.2 – A Visão Evolucionária.....	19
2.2.1 - Inovações Incrementais x Inovações Radicais.....	20
2.2.2 - Inovações Radicais e Novos Sistemas Tecnológicos.....	21
2.2.3 - Inovação como um processo interativo.....	22
2.2.4 - O longo processo envolvendo altos níveis de investimento	25
2.2.5 - A “cumulatividade” da tecnologia e suas trajetórias	25
2.3 – Schumpeter e Evolucionários: Uma breve comparação	30
CAPÍTULO 3 – A FIRMA PENROSIANA EM UM AMBIENTE DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS	32
3.1 - O papel central das firmas: P&D Industrial.....	32
3.2 - Concorrência, a base tecnológica e a diversificação.....	34
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo, partindo do conceito de firma que Edith Penrose desenvolveu em seu trabalho Teoria do Crescimento da Firma, analisar o processo de inovação tecnológica pelo qual passam essas firmas, na busca por crescimento, acumulação e lucratividade. Para tanto, este trabalho está dividido em três capítulos.

O primeiro capítulo trata da comparação dos conceitos de firma na abordagem neoclássica e na abordagem penrosiana. A finalidade desta comparação é dupla: (i) mostrar como as diferentes hipóteses básicas das teorias afetam a percepção sobre a importância do progresso técnico na existência e evolução das firmas; (ii) como as inovações tecnológicas afetam o processo de crescimento da firma.

O segundo capítulo se propõe a examinar a percepção da escola evolucionária com relação à inovação. O capítulo inicia-se com uma breve apresentação da abordagem pioneira de Joseph Schumpeter que é complementada com os principais avanços trazidos pelos autores neo-Schumpeterianos que fazem parte da escola evolucionária. A idéia é que um dos principais avanços refere-se especificamente à incorporação explícita, por parte dos evolucionários, da visão penrosiana da firma complementando algumas idéias básicas de Schumpeter. No final deste capítulo são apresentados ainda os conceitos de inovação, tecnologia e trajetórias tecnológicas, bem como são discutidos os aspectos cumulativos da tecnologia e os custos de sua adoção, destacando a importância das inovações para as firmas, derivada desta percepção penrosiana.

No terceiro capítulo apresenta-se uma apreciação do comportamento da firma gerencial definida por Penrose em um ambiente onde a concorrência, a busca por maiores lucros de longo prazo e por crescimento são os principais motores que levam tanto às firmas a diversificarem cada vez mais seus portfólios, quanto ao desenvolvimento de novos produtos e processos e outros tipos de inovações tecnológicas.

Por fim, a conclusão que visa sintetizar o debate acima descrito sugerindo que a ruptura apresentada por Edith Penrose com relação à Teoria da Firma Neoclássica permite uma melhor percepção dos processos subjacentes à definição e implementação de estratégias empresariais atuais que cada vez mais destacam a importância das inovações tecnológicas nos processos concorrenciais.

CAPÍTULO 1 – UMA COMPARAÇÃO ENTRE A FIRMA NEOCLÁSSICA E A FIRMA PENSROSIANA

Este capítulo tem por objetivo destacar as características básicas entre as noções de firma desenvolvidas pela Teoria Neoclássica e pela Teoria do Crescimento da Firma formulada por Edith Penrose. A análise da visão neoclássica da firma será baseada principalmente na abordagem de Alfred Marshall. Tal discussão é fundamental para toda a análise que este trabalho se propõe, por levantar a idéia de ruptura existente entre as teorias, que será aprofundada nos capítulos seguintes.

1.1 - Firma Neoclássica

Esta seção visa apresentar os principais aspectos teóricos da firma definida pela Teoria Neoclássica, dando ênfase na abordagem de Alfred Marshall. Dentre esses aspectos destacam-se a função da firma, o ambiente em que ela funciona e as conseqüências dessa caracterização, objetivando uma análise técnica da firma neoclássica.

1.1.1 - Estrutura e organização

A Teoria da Firma Neoclássica foi desenvolvida com o interesse principal de apoiar a investigação sobre a determinação dos preços e a alocação de recursos. Em termos gerais, esta preocupação inicial, que parte de uma definição simples da firma como uma entidade que simplesmente tem como função objetivo da maximização de lucros, limita sobremaneira os desenvolvimentos e desdobramentos necessários para uma melhor compreensão dos processos subjacentes ao surgimento e evolução da firma capitalista. De fato, vários autores propõem esta problemática, tendo em vista às limitações trazidas por pressupostos (como a função de maximização dos lucros) considerados irrealistas¹.

A firma neoclássica é classificada por tais autores como uma “caixa preta” cuja função é capturar e maximizar o uso de fatores de produção disponíveis no mercado e combiná-los de tal forma a gerar produtos comercializáveis. Assim, tendo em vista a necessidade de maximização dos lucros, as atividades da firma se resumem a transformar insumos em

¹ Edith Penrose é apenas um dos exemplos de autores que criticam tanto os pressupostos como a própria Teoria da Firma Neoclássica. Podemos destacar ainda Joseph Steindl e Robin Marris, por exemplo.

produtos adquirindo os insumos necessários no mercado e selecionando as técnicas mais adequadas para o processo de produção.

Segundo Alfred Marshall e outros autores neoclássicos, há uma tendência inerente ao mercado de criar as condições necessárias para haver um ambiente de concorrência perfeita, onde todas as informações estão disponíveis, os agentes são perfeitamente racionais e a tecnologia é exógena e está ao alcance de todos, seja em forma de bens de capital ou de conhecimento no processo de produção.

Assim, a firma neste ambiente perfeitamente competitivo e sem progresso técnico não tem muitas decisões a tomar, a não ser escolher os insumos e as tecnologias que estariam livremente disponíveis. Tal escolha seria apenas condicionada a um tamanho “ótimo” de produção. Evidentemente, um corolário desta discussão seria a limitação das possibilidades de expansão da firma a este tamanho “ótimo”, segundo a abordagem Neoclássica.

Isto significa dizer que o crescimento da firma está relacionado ao aumento da produção de determinados produtos que ela já produz, sendo seu tamanho limitado pelo montante que ela produzirá desses produtos relacionado aos custos e receitas representativos da firma.

Contudo, como o único objetivo da firma é o de maximizar lucros, e sendo a firma considerada um agente individual, não é possível o surgimento de regras e objetivos diferentes durante o processo de produção. Nesse contexto, o empreendedor, segundo Marshall (1920), tem como responsabilidade apenas coordenar a produção não tendo participação nas tomadas de decisão da firma, já que este processo é totalmente guiado e limitado pelo mercado. Tigre (1999), analisando a firma definida na Teoria Neoclássica destaca:

“A firma é tratada não como instituição, mas sim como ator, com um status similar ao consumidor individual. Um ator passivo e sem autonomia, cujas funções se resumem em transformar fatores em produtos e otimizar as diferentes variáveis de ação. A natureza das variáveis que a firma manipula não é determinada endogenamente, mas sim pela estrutura de mercado que se impõe a ela. Considerando a disponibilidade de informações, a perfeita capacidade de cálculo e a incerteza probabilizada, a firma se comporta como um autômato, programado uma vez para sempre”. (p. 5)

A inexistência de mecanismos de coordenação interna da firma, capazes de garantir a qualidade dos produtos e a eficiência da mão-de-obra não é aspecto importante na Teoria Neoclássica da firma, já que o empresário tem suas decisões limitadas pelas condições de mercado. Contudo, a firma neoclássica é uma tomadora de decisões apenas a respeito de preços e de produção, observado os limites trazidos pela sua função objetivo que é a maximização de lucros.

1.2 - A Firma Penrosiana

Esta seção visa apresentar os principais aspectos teóricos da firma definida pela Teoria do Crescimento da Firma de Edith Penrose, tais como a função da firma, o ambiente em que ela funciona e as conseqüências dessa caracterização, objetivando uma análise técnica da firma penrosiana.

1.2.1 - Estrutura e organização

A Teoria do Crescimento da Firma formulada por Edith Penrose é apenas um dos muitos trabalhos que se contrapõe à noção de firma tradicional, indo muito além da noção de “caixa preta” introduzida pela Teoria Neoclássica.

No seu trabalho mais importante, Penrose (2006) considera que a firma é primordialmente um lócus de acumulação de recursos necessários para cumprir sua função produtiva. Tendo em vista suas estratégias e de acordo com seus planejamentos, ela utiliza os seus recursos produtivos para fornecer bens e serviços à economia de mercado. As atividades das firmas penrosianas são distintas daquelas realizadas no âmbito estrito do mercado, na medida em que elas ocorrem de acordo com uma organização administrativa, cujas oportunidades de planejamento são cada vez maiores tendo em vista as possibilidades de expansão da unidade produtiva.

Um dos aspectos fundamentais da firma penrosiana é que ela se constitui em uma unidade de planejamento administrada de maneira autônoma que apresenta diferentes

atividades e unidades internas coordenadas entre si, com o objetivo de causar efeitos na empresa de um modo geral, e não somente em determinados setores da firma.

As unidades de planejamento possuem uma administração central que representa a direção das firmas, sendo responsáveis pela orientação das hierarquias administrativas. Esta direção das firmas é considerada o foro de última instância da administração central, ou seja, a sua maior autoridade que toma as decisões da firma de qualquer natureza, sendo financeiras, administrativas ou até mesmo relacionadas a investimentos.

Segundo Penrose (2006):

“...essa administração central é responsável pelo estabelecimento ou alteração da estrutura administrativa da firma, formulando suas políticas mais gerais e tomando decisões sobre questões em que nenhum dirigente de segundo escalão chegou a ser autorizado a agir ou nas quais nenhum princípio claramente estabelecido chegou a ser formulado de antemão”. (p. 50)

Assim, uma vez criado o arcabouço administrativo da firma e estabelecidas suas políticas, não deve haver qualquer questionamento sobre o agente da tomada de decisão, nem sobre os princípios praticados e os efeitos alcançados por eles.

Essa firma administrativa que Penrose (2006) define pode funcionar com maestria, sem necessitar da atuação formal da administração, somente se não houver mudanças de qualquer natureza. Porém, na realidade, ocorrem grandes variações na atuação da administração central de diferentes firmas, que dependem, dentre outros fatores, do fato das firmas enfrentarem diversas mudanças externas que não estão previstas na política pré-estabelecida pela sua administração central. Evidentemente, estas variações e mudanças externas trazem a necessidade de diversas adaptações através de ajustamentos às condições de curto e longo prazos.

Os ajustamentos a condições de curto prazo requerem uma série de decisões que não podem ser tomadas de forma individual pela administração central, sendo necessária a criação de estruturas e procedimentos administrativos que tornem possível o processo de tomada de decisões por praticamente todos os níveis administrativos da firma de forma consistente entre si. O ajustamento a condições de longo prazo requer a capacitação da administração central para lidar com os problemas que surgem ao longo do tempo.

Uma dessas mudanças que ocorrem nas firmas é a relativa ao seu tamanho. A firma apresenta uma capacidade de alterar a sua estrutura administrativa de tal forma que, com o aumento do seu tamanho, suas decisões administrativas possam ser tomadas por um número cada vez maior de pessoas sem que isso influencie na sua unidade essencial.

O tamanho das firmas para Penrose (2006) está relacionado ao valor de todos os recursos produtivos, incluindo pessoal, utilizados em determinado momento no processo de produção. Nota-se que as firmas grandes, após modificações necessárias para tornar seu arcabouço administrativo adequado ao seu tamanho crescente, são bem-sucedidas e administradas com eficiência. Essas modificações estão relacionadas não só às funções administrativas das firmas, como também à sua estrutura e natureza e ocorrem na medida em que as firmas passam pelo seu processo de crescimento, podendo ser excluída a hipótese de que grandes empresas poderiam se tornar ineficientes à medida que continuassem crescendo.

A firma produtiva busca a realização do seu potencial de crescimento, mesmo que isto supere as oportunidades oferecidas no mercado. Assim, para Dantas (1992):

“...mesmo que não haja oportunidades de inversão suficientes nos mercados em que a firma atua, no sentido de realização do seu potencial de crescimento, cabe a ela buscar estratégias alternativas para que isto se torne possível.” (p. 54)

Portanto, além de ser uma unidade administrativa, para Penrose (2006) a firma produtiva também é um conjunto de recursos produtivos que são combinados e utilizados da melhor forma possível ao longo do tempo, de acordo com suas decisões administrativas.

Os recursos produtivos da firma são divididos em recursos materiais e recursos humanos. Penrose (2006) define os recursos materiais como objetos intangíveis representados pelas instalações, equipamentos, matérias-primas, sub-produtos, além de estoques de produtos acabados que não foram vendidos. Tais recursos são partes componentes das atividades das firmas quer sejam eles alugados, comprados ou produzidos.

Já os recursos humanos são definidos como a força de trabalho utilizada na firma, sendo ela qualificada ou não e incluindo pessoal administrativo, gerencial, burocrático, financeiro e jurídico. Embora esses não sejam uma “propriedade” da firma, eles representam uma perda de

recursos produtivos para a firma se e quando estes trabalhadores abandonam suas atividades por qualquer que seja o motivo.

É importante destacar que os insumos do processo produtivo são os serviços que os recursos da firma prestam e não os recursos em si. Os serviços que os recursos realizam são uma função da forma como eles são utilizados, já que eles podem ser utilizados de diversas maneiras para um mesmo fim, da mesma forma para diversos fins, ou ainda podem ser combinados para proporcionar diferentes serviços ou conjuntos de serviços.

“A importante distinção entre os recursos e serviços não reside em suas durabilidades respectivas, mas no fato de que os recursos constituem um conjunto de serviços potenciais, podendo em sua maioria ser definidos independentemente do seu uso, enquanto a própria palavra “serviço” já implica uma função ou uma atividade específica”. (Penrose, 2006, p. 63)

Para Penrose (2006) toda e qualquer firma funciona baseada em determinadas motivações e para entender o crescimento das firmas, será necessário fazer determinadas suposições sobre essas motivações, encontrando um pressuposto aceitável para explicar as razões da atuação de firmas específicas.

A Teoria do Crescimento da Firma inicialmente destaca o pressuposto de que o crescimento das firmas poderá ser explicado da melhor forma se considerar o “propósito do lucro”, ou seja, de que as firmas visam aproveitar cada vez mais e da melhor forma suas oportunidades de ganhar dinheiro.

O objetivo principal da firma na obtenção de lucros poderia ser considerado o pagamento de dividendos aos seus donos, já que isto mantém a reputação da firma e sua atratividade para futuros investidores.

Porém, os administradores assalariados de uma firma pouco ganham através do pagamento de mais dividendos, tendo muito mais a ganhar se os fundos forem reinvestidos na firma. Até mesmo administradores-proprietários aparentemente estão muito mais interessados no crescimento de suas firmas do que na renda que é retirada delas.

Desse ponto de vista, os dividendos devem ser mantidos dentro dos limites para manter a satisfação dos investidores e as decisões financeiras e de investimentos das firmas devem ser

guiadas pela motivação de atingir cada vez maiores lucros no longo prazo. Essa firma, cuja administração tem como objetivo atender os interesses de longo prazo da firma e com a função dos acionistas limitada a fortalecer o capital acionário, é denominada firma gerencial².

Assim, as firmas terão capacidade de aproveitar as oportunidades de expansão que considerarem lucrativas e haverá uma tendência cada vez maior a reter o maior volume de lucro possível para reinvestir e gerar mais lucros a partir da sua expansão³. Isso porque a taxa e a direção de crescimento da firma estão diretamente relacionadas com a sua forma de atuação tendo em vista as oportunidades de investimentos lucrativos existentes.

São essas firmas capazes de crescer por possuírem administrações competentes e imaginativas e por terem espírito empreendedor que Penrose busca analisar.

A decisão da firma em investigar as possibilidades de lucratividade futura constitui uma decisão empresarial na medida em que uma firma tem a opção de continuar apenas com suas atividades correntes ou descobrir outras oportunidades ainda desconhecidas por ela. Isto depende do empreendedorismo da firma que mostra o “espírito da empresa”.

Uma grande firma empreendedora irá permanentemente destinar recursos para o investimento com expansão lucrativa, supondo que sempre haverá oportunidades de crescimento, e esta expansão é imprescindível num mundo competitivo. Já firmas empreendedoras menores aproveitam dessas oportunidades apenas esporadicamente.

Independente de a firma empreendedora ser maior ou menor, para Penrose (2006) a decisão empresarial deve preceder a decisão econômica de levar adiante as oportunidades de expansão.

Apesar disso, há inúmeras firmas que funcionam sob uma administração competente sem aproveitar plenamente as oportunidades de expansão. Isto demonstra que não é razoável imaginar que todos os empresários façam de tudo a todo tempo para ganhar mais dinheiro.

As preferências empresariais geram o mesmo tipo de restrição ao crescimento das firmas que uma situação de falta de aptidão empresarial, pois ela decorre principalmente da falta de interesse em experimentar novas situações, novos processos ou novas áreas geográficas.

² “Uma firma comandada por uma administração supostamente comprometida com os interesses de longo prazo da firma, com a função dos acionistas resumindo-se ao fortalecimento do capital acionário”. Penrose (2006) p. 13

³ “...o crescimento e os lucros tornam-se equivalentes como critérios para a seleção de programas de investimento”. Penrose (2006) p. 69.

Desta maneira o processo de crescimento da firma penrosiana pode ser caracterizado como sendo um processo histórico e evolucionário baseado no incremento do saber coletivo e na acumulação de capacitações de forma cumulativa e de acordo com os seus propósitos.

1.3 - Uma breve comparação

Esta seção tem como objetivo destacar os aspectos abordados nas seções anteriores que mostram a distinção entre as noções de firma neoclássica e firma penrosiana, de acordo com as teorias citadas anteriormente.

1.3.1- Firma Neoclássica *versus* Firma Penrosiana

A firma penrosiana, diferentemente da tratada pela Teoria Neoclássica, é uma firma gerencial, com administradores preocupados com a expansão lucrativa através de um processo evolucionário de crescimento cumulativo não só quantitativo, mas também qualitativo (acumulação de conhecimento e capacitações). Nesse tipo de firma existe a possibilidade de desenvolvimento tecnológico, progresso técnico, tendo as firmas uma intensa necessidade de inovar e de acumular capacidades para tanto.

A Teoria da Firma Neoclássica por sua vez tem como função objetivo a maximização dos lucros procurando apenas explicar o comportamento da firma quando esta desenvolve algum tipo de atividade produtiva. Nesta teoria a firma é descrita com as seguintes características:

- i. A firma é como uma caixa preta onde os fatores de produção que estão disponíveis no mercado se combinam para produzir produtos comercializáveis.
- ii. A firma é limitada pelo seu tamanho ótimo de equilíbrio.
- iii. Todas as tecnologias estão disponíveis, a informação é perfeita assim como a concorrência e a racionalização dos agentes, que têm como objetivo maximizar seus lucros.

Dessa forma, a única atividade da firma é capturar insumos, trabalho e tecnologia no mercado para transformar insumos em produtos na forma mais eficiente possível, buscando a maximização de lucros.

Estes insumos na Teoria Neoclássica são os próprios fatores de produção, enquanto que para Penrose os insumos são os serviços que os recursos produtivos obtém durante o processo de produção⁴.

Já no que diz respeito à firma na Teoria da Firma formulada por Edith Penrose, há uma análise preocupada com o seu processo de crescimento. Penrose (2006) destaca que as firmas terão oportunidades para crescer enquanto existirem oportunidades lucrativas de investimento, cujo aproveitamento depende das decisões dos empresários, que podem variar os produtos da firma diferentemente do tratado na Teoria da Firma Neoclássica.

Os pressupostos principais da firma que Penrose (2006) descreve são os seguintes:

- i. A firma é gerencial
- ii. Os administradores estão preocupados com a administração lucrativa
- iii. Os dividendos dados aos acionistas são apenas os suficientes para satisfazer o Mercado de Capitais
- iv. A firma não está limitada pela demanda existente
- v. Há um crescimento cumulativo de conhecimentos (processo evolucionário)

Para Penrose (2006), o mais importante é analisar o crescimento das firmas e apenas preocupar-se incidentalmente com o tamanho delas. A preocupação primordial é com o crescimento tanto quantitativo, quanto qualitativo, ou seja, crescimento econômico e desenvolvimento, dando ênfase nos recursos internos da firma.

“Na medida em que uma administração procura aproveitar da melhor maneira possível os recursos disponíveis, tenderá a ocorrer um dinâmico processo interativo, que estimula um contínuo crescimento da firma, mas ao mesmo tempo também limita a sua taxa de expansão”. (Penrose, 2006, p. 37.)

⁴ Penrose não usa a nomenclatura “fatores de produção” na sua análise como os neoclássicos.

Nesta teoria, os limites de crescimento da firma estariam condicionados a uma competência empresarial, no sentido do empresário conseguir imaginar diversas alternativas de negócios e ser capaz de recombinaar os recursos produtivos disponíveis da melhor forma possível. E é neste sentido de administrar os recursos, que Penrose (2006) resgata a importância da capacidade de reorganizar a estrutura administrativa para garantir o aumento ou no mínimo a manutenção dos rendimentos de acordo com o crescimento da firma.

Em uma firma que apresente um comportamento passivo e de acordo com as informações que estão disponíveis no mercado como a firma neoclássica, não há motivos para a atitude de inovar. Já no caso de uma firma representada por um conjunto de recursos produtivos capazes de serem combinados de diversas formas diferentes, cabe desenvolver novas tecnologias para combinar seus fatores em busca de uma maior produtividade e maiores lucros. Portanto, cabe falar de inovação.

A ausência do tratamento pela Teoria da Firma Neoclássica da abordagem de fatores técnicos e organizacionais fundamentais limita as possibilidades de crescimento da firma neoclássica, diferentemente do que ocorre com a firma penrosiana, que apresenta possibilidades de crescimento interno e externo principalmente pela organização e tecnologia, sendo capaz de inovar tanto nos seus processos produtivos com recombinações de seus recursos, como na sua relação com os outros concorrentes no mercado em busca de novos recursos.

CAPÍTULO 2 – INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

Este capítulo tem por objetivo descrever e examinar a percepção da escola evolucionária com relação à inovação para então destacar os seus principais aspectos.

2.1 – A Abordagem Schumpeteriana

Joseph Schumpeter construiu uma visão sobre inovação como parte fundamental dos processos de desenvolvimento. Para ele desenvolvimento ocorre através de rupturas trazidas pela introdução de novos produtos, processos e formas organizacionais. A visão schumpeteriana sobre inovação é subordinada, pelo menos em seu livro inicial “Theory of economic Development”, a uma teoria do empreendedorismo. Este ocorre através de uma responsabilidade individual (ou uma combinação de responsabilidades individuais) para as decisões de negócios que levam a introdução de novos produtos, processos e sistemas ou abrem portas para novos mercados e novas fontes de suprimentos. O empreendedorismo inovador é um ato heroicamente realizado pelo empresário e essa liderança criativa é a fonte de dinamismo na sociedade capitalista. Nos seus trabalhos posteriores, particularmente em “Capitalism, Socialism and Democracy”, Schumpeter reconhece o empreendedorismo corporativo e também estatal, tendo em vista o processo de conglomeração pelo qual passa a economia capitalista nas três primeiras décadas do século XX, porém esta percepção não se coaduna facilmente com a estrutura analítica proposta por ele na sua teoria de desenvolvimento original.

Nesse contexto, para Schumpeter (1984), somente um ato de empreendedorismo inovador pode levar uma invenção do status de curiosidade científica para um artefato comercial que é a única fonte de lucro e crescimento em uma sociedade capitalista. Entre os vários problemas encontrados na visão schumpeteriana clássica, pode-se apontar o fato de que a fonte de idéias científicas e técnicas, que são finalmente incorporadas em novos produtos e processos por um ato de empreendedorismo, nunca foi muito abordada por Schumpeter (1984). Além disso, em nenhum momento ele considerou o fluxo de inovações técnicas e organizacionais como sendo um contínuo processo alimentado por um fluxo constante de desenvolvimentos exógenos na ciência e tecnologia. Pelo contrário, para Schumpeter (1984), a mudança técnica com todos os seus aspectos desiguais, descontínuos e imprevisíveis é considerada mais como série de explosões do que como resultado de transformações lentas, graduais e incessantes. Inovações

são assimétricas, descontínuas, desarmônicas por natureza e não são uniformemente distribuídas em um espaço de tempo, mas tendem a aglomerar porque outras firmas seguirão a inovação que obteve sucesso.

Para Schumpeter, portanto, a inovação representava um ato único realizado através da vontade de indivíduos. Este seria também, para ele, um ato isolado e é por isso que ele separa a inovação da invenção e da difusão das tecnologias para a economia como um todo. A definição centrada nesta abordagem pode ser interpretada como um suporte a uma visão de inovação como algo bem definido e homogêneo, que pode entrar na economia em determinado momento preciso e que é um resultado exógeno da atividade científica aos processos econômicos.

Porém, como foi possível se compreender após o desaparecimento de Schumpeter, muitas inovações são capazes de modificar significativamente o ambiente econômico e muitas vezes as “invenções” decorrentes da primeira “invenção” podem ser muito mais importantes economicamente do que a invenção na sua forma original. Pode-se compreender ainda que não é possível tratar todas as inovações de forma isolada e como eventos igualmente separados e uma satisfatória teoria de mudança técnica deve abranger a taxonomia da inovação que reconhece suas diferenças qualitativas entre seus diferentes tipos e suas interdependências sistêmicas. Estas novas perspectivas foram contempladas pelos economistas neo-Schumpeterianos (ou evolucionários) como se verá a seguir.

2.2 – A Visão Evolucionária

Por definição, inovar é introduzir algo novo. Em uma economia onde a validação social da produção relativa às atividades ocorre principalmente ao nível do mercado através do seu sucesso, inovação tecnológica pode ser definida como a primeira aplicação de ciência e tecnologia de uma nova forma com sucesso comercial. Essa definição não está focada apenas no ato de inovar e ter sucesso comercial, mas também está focada nos produtos e processos produtivos que simultaneamente incorporam algum grau de novidade e recebem o reconhecimento do mercado, pelo menos inicialmente. Assim, para desenvolver a visão evolucionária, este trabalho destaca primeiramente a diferenciação entre inovação incremental, inovação radical e novos sistemas tecnológicos. Em seguida introduz a noção de

inovação como um processo interativo e com altos níveis iniciais de investimento e, por fim, destaca a noção de “cumulatividade” da tecnologia e as trajetórias tecnológicas.

2.2.1 - Inovações Incrementais x Inovações Radicais

O processo de inovações incrementais leva a ganhos substanciais de produtividade, como a modificação de uma máquina para aproveitar uma grande variedade de condições geológicas ou atender a determinados requisitos. Melhorias incrementais associadas a “*learning by doing*” e “*learning by using*” são realmente a maior fonte de ganhos de produtividade em muitas indústrias. Como melhorias incrementais não são simples processos de mudança tecnológica, também envolvem inovação organizacional e melhorias nas habilidades baseadas em experiências, o que requer um longo processo de acumulação de conhecimento tácito no interior das empresas.

Estudos de melhorias incrementais devem ser complementados por estudos de descontinuidades mais radicais na economia. Como mudanças não podem surgir apenas de melhorias incrementais associadas ao “fazer e usar”, uma satisfatória teoria da inovação deve envolver incremento e empreendedorismo com descontinuidades radicais em produtos e processos.

Inovações incrementais têm suas limitações, pois a experiência, o aprendizado e melhorias técnicas e organizacionais podem finalmente atingir seus limites, apesar da chegada de uma inovação radical muitas vezes poder estimular um último surgimento de inovações incrementais.

Schumpeter (1984) não estava errado em ressaltar a importância de sucessivas revoluções industriais e de descontinuidades radicais no sistema produtivo, nem em reconhecer as grandes dificuldades e riscos confrontando o empreendedorismo inovativo e suas inovações radicais. O desenvolvimento e a comercialização de maiores invenções realmente dependem de atos de empreendedorismo, seja em grandes ou pequenas firmas, seja ou não o inventor um empreendedor.

Uma teoria satisfatória da inovação une ambas as situações: melhorias incrementais e descontinuidades radicais. No caso de inovações incrementais as mudanças que ocorrem

podem ser expressas como mudanças nos coeficientes da matriz input-output dos produtos e serviços. No caso de inovações radicais, logicamente, novas linhas e colunas podem ser necessárias e podem alterar a ordem de produtos e serviços e não somente a sua eficiência.

Inovações radicais envolvem mudanças estruturais na economia e conduzem para novos ramos da indústria. Elas envolvem diferentes tipos de P&D, diferentes relações com a ciência básica, diferentes tipos de marketing e financiamento, diferentes tipos de input e diferentes padrões de ganhos de produtividade.

Maiores e mais prolongados aumentos de produtividade são alcançados durante a principal fase de melhoria incremental da inovação radical, mas não na sua fase de introdução, quando a escala de produção é muito pequena para alcançar economias de escala.

O possível salto para níveis mais elevados de produtividade vindos da inovação radical podem somente se tornar realidade quando complementados por um conjunto de outras inovações, incluindo especialmente inovações organizacionais, gerenciais e sociais.

2.2.2 - Inovações Radicais e Novos Sistemas Tecnológicos

Inovações não são um conjunto de eventos isolados, mas sim ligados em termos das suas técnicas básicas e fundações científicas e em termos de suas conexões físicas com outras partes do sistema econômico. O que está envolvido não é somente um mecanismo indutor de custos relativos de fatores, mas uma complexa interação entre novas possibilidades tecnológicas e trajetórias, diversas pressões de custos e desequilíbrios no sistema.

Nelson e Winter (1977 e 1982) utilizam a expressão “trajetórias naturais e generalizadas da tecnologia” para transmitir a mesma idéia: alguns desenvolvimentos em ciência e tecnologia são tão poderosos que em conjunto treinam um grande número de cadeias de inovações tecnologicamente relacionadas.

A realização de potenciais ganhos de produtividades é um processo prolongado envolvendo não somente a difusão de inovações discretas e individuais, mas a reorganização dos sistemas produtivos para acomodar novos layouts de fábricas, novas habilidades e sistemas de manutenção.

Perez (1983) também enfatiza a interação entre mudanças institucionais e tecnológicas no desenvolvimento do seu conceito de paradigmas tecno-econômicos. Os mecanismos seletivos

da economia e o ambiente social interagem com a nova trajetória tecnológica para moldar sucessivos paradigmas. Seu conceito da mudança de paradigma tecno-econômico é uma mudança na abordagem de designers, engenheiros e gerentes que é tão persuasiva a ponto de afetar quase todas as indústrias e setores da economia. Ela argumenta que a motivação econômica para a mudança de paradigma ilude não somente a disponibilidade do cluster da inovação radical incluindo inovações organizacionais e oferecendo novas aplicações potenciais, mas também a disponibilidade a baixo custo do fator chave ou da combinação dos inputs.

Finalmente Perez (1983) argumenta que antes de um novo paradigma tecno-econômico poder gerar uma nova onda da estrutura sócio-institucional, uma crise de ajustes estruturais correspondendo às fases de recessão e depressão das longas ondas de Schumpeter ocorrerá no desenvolvimento econômico. As antigas instituições que estavam adaptadas a tecnologia obsoleta tendem a impedir a entrada de sistemas alternativos o que é chamado de desencontro entre a nova tecnologia e a antiga estrutura. A necessidade de novas instituições é as vezes mais óbvia em relação ao treinamento, mas isso afeta quase todas as instituições incluindo mercado de capitais, regulação governamental de vários setores da economia, relações industriais e normas da tecnologia.

A potencial produtividade do novo paradigma tecno-econômico é primeiramente realizada apenas em um dos setores existentes. Somente quando os seus efeitos estiverem claramente demonstrados, o processo de difusão começa a afetar a economia como um todo. Mas, com a existência de uma nova infra-estrutura, muitas mudanças institucionais e organizacionais, disponibilidade de novas habilidades, assim como novos tipos de equipamentos e materiais, são inevitáveis durante o período prolongado de adaptação estrutural.

2.2.3 - Inovação como um processo interativo

Durante décadas o pensamento sobre ciência e tecnologia foi dominado por um modelo linear, muito bem ajustado com a “science push” (inovação empurrada pela ciência) que prevaleceu esmagadoramente nos anos 50 e 60, mas também pode ser ajustado cuidadosamente com as teorias de “demand pull” (inovação puxada pela demanda) aprovadas pelos mais sofisticados estudos. Esta nova geração de estudos em sua maioria foi realizada através de pesquisas, demonstrações da influência da demanda e dos mercados, porém

geralmente se deixam levar por visões de hierarquia do conhecimento e da orientação do fluxo:



Hoje em dia o processo de inovação é reconhecido como um processo caracterizado por contínuas e numerosas interações e respostas. Modelos interativos diferem significativamente do modelo de aproximação linear e por isso foram desenvolvidos. Esses modelos geralmente enfatizam em seu papel central os efeitos entre os altos e baixos do modelo linear e as numerosas interações entre ciência, tecnologia e o processo de inovação em cada uma de suas fases.

Os relacionamentos dentro da firma são representados por relações interativas laterais. A cadeia de inovação é visualizada em seu começo com uma percepção de uma nova oportunidade de mercado ou uma nova invenção científica e tecnológica, que é necessariamente seguida pelo design analítico do novo produto ou processo e posteriormente leva a desenvolvimento, produção e marketing. As diferentes respostas são de dois tipos: curtos ciclos de realimentação - cada fase downstream na cadeia central com a fase que a precede imediatamente; e longos ciclos de realimentação percebidos pela demanda de mercado e usuários dos produtos com fases upstream.

A interatividade do processo de inovação corresponde à visão incremental e cumulativa do processo que emerge de pesquisas históricas e do entendimento do seu papel desempenhado por um design analítico.

O design está no cerne do processo de inovação. Em muitas indústrias, essa forma de atividade ainda incorpora conhecimento tácito e know-how técnico de períodos anteriores, quando a produção teve pouca ou mesmo nenhuma base científica. O design em algumas formas é essencial para inovar tecnicamente e “redesigns” são essenciais para o sucesso final. Atividade de P&D interna e laboratórios industriais como formas dominantes de organização tecnológica de pesquisa corporativa representam o primeiro caminho de organização de sucesso em muitas décadas.

Pode-se acrescentar a essa avaliação as vantagens das alianças interfirmas e de redes tecnológicas. A organização da pesquisa em diversas firmas na Europa e nos EUA e sua relação com as atividades de engenharia e produção também foram criticadas por economistas

que notaram a considerável desconexão com os problemas da produção em muitos laboratórios corporativos.

O reconhecimento do caráter interativo do processo de inovação ao nível das firmas e também de melhores caminhos para criar os melhores resultados vieram de pesquisas realizadas na organização do desenvolvimento de produto e P&D, que ocorreu em firmas japonesas. Foi mostrado através de estudos que o processo de desenvolvimento de produtos pode ocorrer por tarefas seqüenciais ou pode consistir em tarefas paralelas e integradas.

O processo interativo de inovação liga o processo de inovação embutido nas firmas e em setores produtivos com o conhecimento científico e tecnológico básico e a pesquisa. Em uma “indústria centrada” onde pode se estabelecer um nível analítico, a distinção entre dois componentes do conhecimento corresponde a duas diferentes chamadas realizadas com base na ciência e tecnologia das firmas: conhecimento disponível sobre processos físicos e biológicos e o trabalho realizado para corrigir e adicionar ao conhecimento.

Quando um engenheiro encontra um problema em inovação tecnológica, primeiramente recorre à tecnologia disponível em vários estágios. Apenas quando esses estágios falham no sentido de fornecer as informações necessárias é que eles decidem financiar uma nova pesquisa para completar essas informações. Esse é o motivo pelo qual a ciência em ambas as formas (conhecimento disponível e pesquisa) é mais bem visualizada juntamente com o design industrial e o desenvolvimento de suas atividades, para serem utilizadas quando necessário.

O setor industrial geralmente traz algum suporte financeiro para a pesquisa e criação de novos conhecimentos independente de qualquer necessidade imediata. Isso varia de país para país e existe em larga escala nos EUA.

Nesse modelo chamado “chain-linked” também é possível verificar a influência que novas ou melhoradas técnicas de observação, testes e mensuração exercem sobre a ciência através das novas ou ampliadas oportunidades para pesquisa que essas técnicas podem criar.

2.2.4 - O longo processo envolvendo altos níveis de investimento

As diferentes fases do processo de inovação implicam em altos gastos com investimentos em P&D e investimentos intangíveis que representam alguns dos principais canais pelos quais a tecnologia se torna endógena às atividades econômicas contemporâneas.

Durante a fase específica de desenvolvimento de produtos e processos (que alguns definem erroneamente como a própria inovação), os gastos são principalmente em tecnologia com alguns ativos fixos necessários para produção suficiente de mercadorias para introdução no mercado. O capital fixo pode ser o equipamento propriamente dito ou envolver alguma melhoria/adaptação que se traduz em inovação de processo.

Já na fase de expansão do mercado o esforço será em investimentos de capital fixo acompanhado de investimentos intangíveis (treinamento e gastos com a reorganização da produção) e investimento de mercado associado a uma larga escala de produção.

Quando os mercados para o novo produto atingem seu máximo e a competitividade é baseada no preço, há uma forte pressão para inovar com a introdução de novos processos de racionalização e reconstrução. Isso envolve investimentos em novos ativos fixos e intangíveis.

A escala de investimentos requerida para a inovação em um crescente número de indústrias é um poderoso fator por trás dos processos relacionados com a concentração e internacionalização ou a globalização da tecnologia. Isso pode ser em parte consequência da cooperação entre as firmas através de redes e alianças tecnológicas.

2.2.5 - A “cumulatividade” da tecnologia e suas trajetórias

Em alguns momentos o potencial de mudança é reconhecido em um número de ocasiões e relações entre tecnologias que são importantes para as transformações estruturais e organizacionais na indústria ou firma. Em outras situações os recursos incrementais e cumulativos da tecnologia apresentam uma maior importância no que tange o potencial de mudança.

Salientando que tais características não são contraditórias com o reconhecimento das dimensões inegavelmente perturbadoras da tecnologia, como por exemplo, o fato de que ao final de um período uma nova tecnologia irá substituir completamente outra e destruir equipamentos, fábricas e as habilidades que incorporavam a tecnologia antiga. O realce na

cumulatividade simplesmente serve para salientar o número de importantes dimensões complementares da criação da inovação e de seu processo de difusão. A primeira delas é o fato de que a mudança tecnológica é fortemente localizada e difundida lentamente, o que significa que mudanças radicais que ocorrem em certos pontos do sistema sempre vêm acompanhadas de mudanças técnicas incrementais. As implicações disso, num sistema econômico naturalmente instável, é que independente de modelos ou teorias a mudança tecnológica não pode criar instabilidades, sejam elas cíclicas ou não.

A segunda dimensão complementar é que processos de aprendizado muito importantes estão envolvidos no processo de desenvolvimento e usam uma nova tecnologia, tanto por firmas que estão começando a inovar como por firmas que abordam a nova tecnologia em pontos mais avançados no desenvolvimento do processo de difusão. Esse processo de aprendizado inclui “*learning by doing*” (aprender fazendo), “*learning by using*” (aprender com a utilização) e “*learning by interacting*” (envolvendo usuários e produtores interagindo resultando em inovações).

Se inovação reflete aprendizado tão quanto reflete novidade e se aprendizado emana parcialmente das atividades rotineiras, inovação, por definição, está enraizada na estrutura econômica vigente, e dá às empresas, instituições e países que tiveram oportunidades suficientes para a criação de competências e criaram base de cumulatividade, possibilidade de adaptação durante períodos transitórios. Mudanças tecnológicas destroem equipamentos e competências, porém elas não podem e não destroem instituições ou firmas nem o conhecimento que foi construído como resultado do aprendizado institucional: apenas o conservadorismo pode fazer isso.

Na medida em que a acumulação tecnológica prévia e uma longa acumulação de todos os tipos de habilidades ganharam espaço através de processos de aprendizagem internos às empresas, este atributo, tanto isoladamente ou em grande escala e certo grau de poder de mercado, vai oferecer às empresas existentes grandes oportunidades para reestruturar, adaptar e sobreviver em face das fortes mudanças tecnológicas.

2.2.5.a - A noção de trajetórias tecnológicas

De acordo com a visão evolucionária, dois outros avanços ocorreram recentemente em pesquisas no que tange economia da inovação e da mudança técnica, trazendo novas informações sobre como as tecnologias se desenvolvem e como uma determinada tecnologia

pode ser escolhida em detrimento de outra. A primeira é baseada na pesquisa sobre a idéia de trajetórias tecnológicas, enquanto a segunda é ligada ao desenvolvimento da teoria de aumento das taxas de adoção da inovação.

Apesar dos dois argumentos serem considerados independentes, na verdade eles são complementares. Do ponto de vista analítico, revisam-se praticamente todas as idéias de como a tecnologia se expande (primeiro argumento) e de como ela ganha espaço ou desaparece mesmo quando está se expandindo (segundo argumento). Já do ponto de vista teórico, os argumentos formam um sistema unificado, porém em ambos os casos há envolvimento entre os processos.

“In other words, the way in which an established technology spreads is less important than the process governing the establishment of a technology”. (OECD,1992, p. 28)

A noção de trajetórias tecnológicas expressa em termos analíticos as características básicas cumulativas e evolutivas que marcam o desenvolvimento e as mudanças que sofrem as tecnologias, assim como a maneira que são difundidas e utilizadas na produção. Esta noção torna-se altamente relevante se comparada ao que ela contesta: a concepção convencional da tecnologia como um fenômeno essencialmente exógeno em relação ao mecanismo econômico, tendo potencial endógeno na variação dos preços relativos. A abordagem convencional postula que a tecnologia é completamente estabelecida quando entra no ambiente econômico e, portanto, deve ser considerada como algo dado, sem disponibilidades de mudanças. Dessa forma, o problema enfrentado pelo economista reduz-se à difusão e à adoção da tecnologia e da capacidade do sistema de ajustar-se automaticamente.

Todavia, segundo o trabalho seminal da OECD (1992), essa abordagem claramente desconta o que envolve intrinsecamente a natureza de qualquer tecnologia. Uma tecnologia nunca está completamente desenvolvida quando surge e, portanto, não pode ser considerada como algo imutável. Isso envolve um crescimento gradual ligado não apenas a um contexto econômico específico, como também fenômenos político, institucional, social e cultural que são importantes para determinar as características e a duração do desenvolvimento. Além disso, na medida em que cada inovação tecnológica leva determinado tempo para ocorrer, ela não pode ser considerada um evento isolado, mas uma parte de uma cadeia de inovações. Qualquer tecnologia tende a buscar a perfeição, mesmo sem que essa perfeição seja

alcançada. Cada artefato apresenta uma linha tecnológica de descendência que se move em diferentes velocidades e distâncias, dependendo da situação dos seus potenciais de renovação.

O conceito de trajetórias tecnológicas está diretamente ligado a idéia de que no início da trajetória existe um potencial tecnológico para ser explorado e expandido chamado de paradigma tecnológico, que define as necessidades que precisam ser preenchidas e os princípios científicos e material tecnológico. Assim, de acordo com o texto da OECD (1992):

“A technological paradigm can be defined as a “pattern” of solution of selected principles derived from prior knowledge and experience. A technological trajectory can then be defined as technological progress along the economic and technological trade-offs defined by a paradigm. Moreover, the technological paradigm also defines the boundaries of the inducement effects that changing market conditions and relative prices can exert upon the directions of technical progress.” (p. 29)

Apesar de o estabelecimento do novo paradigma ser em uma perspectiva histórica um evento totalmente endógeno em termos sociais, ainda permanece parcialmente exógeno no dia-a-dia dos agentes econômicos, enquanto que uma trajetória tecnológica é endógena do início ao fim e pode ser amplamente explicada em termos econômicos através dos preços relativos, da distribuição de renda ou de estratégias das firmas.

O caminho cronológico das trajetórias tecnológicas ocorre em cinco partes:

- i. Exploração de um impulso inicial de um novo paradigma tecnológico resultando em um novo caminho de desenvolvimento industrial;
- ii. Um processo cumulativo, o que implica que a evolução que ocorre de acordo com as opções existentes vai se tornar mais restrita. Isto tem o efeito de definir a trajetória tecnológica em torno de um eixo principal que irá crescer a ritmos progressivos;
- iii. Diversificação das aplicações do paradigma original, baseado na atividade de P&D, que tende a expandi-lo através do desenvolvimento de sub-tecnologias gerando uma maior variedade de produtos;

iv. O início de uma fase de saturação, onde a renovação e os ganhos de produtividade correspondentes ao aumento da eficiência na exploração do conhecimento disponível, exigem cada vez mais criatividade para avanços cada vez mais limitados. Neste estágio os avanços consistem em combinações de funções técnicas ou melhorias dos serviços prestados aos usuários;

v. Possível resurgimento da tecnologia, desde que a tecnologia básica possa recuperar o seu potencial para o desenvolvimento de forma a empurrar os limites da fase em que é estabelecido o seu esgotamento. Esse resurgimento pode ocorrer quando novas informações de pesquisas ou novos modos de interação com outras tecnologias aparecem.

O resurgimento é possível porque trajetórias tecnológicas não são independentes entre si e se alimentam enquanto competem e também pode ser causado por progresso científico ou um impulso vindo do mercado.

Trajetórias tecnológicas correspondem a processos específicos, sendo sua evolução dependente da indústria ou setor e sua área tecnológica: indústrias diferem significativamente na medida em que se pode explorar as trajetórias naturais que prevalecem e na medida em que as diferenças influenciam na ascensão e na queda de diferentes tecnologias.

2.2.5.b - Competição entre tecnologias e inovações abortadas

A convencional explicação para o término ou desaparecimento de uma tecnologia é que ela é inferior a uma tecnologia rival. Porém, a inferioridade ou superioridade de determinadas tecnologias somente pode ser estabelecida no momento em que ambas tenham alcançado um mesmo nível de desenvolvimento. Isso porque qualquer explicação sobre seleção tecnológica e mecanismos de competição deve primeiramente levar em conta se os processos envolvidos efetivamente atingiram seu último estágio, e em segundo lugar, se a tecnologia que foi eliminada não teve um desenvolvimento que conduziu à sua esterilização ou aborto.

A idéia básica por trás da teoria do crescimento das taxas de adoção, é que haja muitos casos em que uma tecnologia não é escolhida por não ser eficiente, mas poderia se tornar

eficiente se tivesse sido escolhida. Muitas das características que irão determinar a superioridade de uma tecnologia em relação a sua rival são na verdade adquiridas durante seu desenvolvimento e difusão. O que faz a competição entre tecnologias interessante é que elas se tornam mais atrativas quanto mais elas são adotadas.

Segundo a OECD (1992), a principal fonte de crescimento dos índices de adoção é o aprendizado através da prática: quanto mais a tecnologia avança, mais se aprende sobre sua utilização e mais provavelmente a tecnologia será adotada pelos demais usuários. Assim, o resultado da competição entre duas tecnologias é governado principalmente pelas estratégias de seleção das primeiras pessoas que utilizam da nova tecnologia.

A irreversibilidade no processo de seleção pode contribuir para barreiras industriais de entrada e para a competitividade de firmas ou indústrias. A rede de externalidades intervém modificando o avanço da economia da tecnologia. Assim, sem significantes melhorias nas mudanças materiais, mais e mais usuários entram na órbita da tecnologia, que se torna altamente atrativa para outros usuários. Ademais, o grande sucesso da nova tecnologia cria e expande seu próprio mercado e a expansão do número de usuários torna cada vez mais oportuna a adesão ao sistema.

O destino de toda a tecnologia, portanto, parece seguir um padrão de adaptação de acordo com uma trajetória que vise a utilização de seus recursos potenciais e o esforço máximo pela sua invencibilidade, aumentando cada vez mais a taxa de adoção.

2.3 – Schumpeter e Evolucionários: Uma breve comparação

É possível destacar que a principal diferença entre a visão schumpeteriana e a neo-schumpeteriana está diretamente ligada ao fato de, para Schumpeter (1984), a mudança técnica ser considerada como série de explosões, o pode ser um suporte a uma visão de inovação como algo bem definido e homogêneo, que é um resultado exógeno aos processos econômicos.

Já para os evolucionários, inovação é naturalmente descontínua, um resultado de transformações graduais, não sendo uniformemente distribuída em um espaço de tempo. Além disso, o processo de capacitação tecnológica e a utilização das oportunidades de

aproveitamento dos recursos pelas firmas são muito importantes no processo interativo de inovação tecnológica.

Isso remete à firma gerencial descrita por Penrose, onde a administração central tem o papel fundamental de aproveitar as oportunidades existentes no mercado para atingir taxas de lucro de longo prazo cada vez mais altas e, conseqüentemente, manter-se em constante crescimento.

Para Penrose (2006), a existência de um empreendedor capaz de utilizar os recursos internos da firma de diferentes maneiras em prol do seu crescimento é fundamental, ou seja, a capacidade de inovar de forma constante e cumulativa é essencial tanto para Penrose quanto para os evolucionários. Sendo assim, a teoria evolucionária ou neo-Schumpeteriana sobre a inovação pode ser aproximada em diversos aspectos da noção de firma desenvolvida por Penrose.

CAPÍTULO 3 – A FIRMA PENROSIANA EM UM AMBIENTE DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS

No capítulo anterior vimos que a percepção evolucionária sobre inovação implicitamente incorpora uma definição eminentemente penrosiana da firma, tendo em vista a sua ênfase em recursos e capacitações. Este capítulo tem por objetivo, portanto, discutir a percepção de Penrose de como firmas empreendedoras buscam e aproveitam as oportunidades de inovar tanto para crescer como para aumentar sua lucratividade de longo prazo, destacando o papel da concorrência, da base tecnológica e das atividades de P&D interna da firma.

3.1 - O papel central das firmas: P&D Industrial

As pesquisas industriais⁵ com o objetivo de melhorar produtos já existentes ou de criar novos produtos e novos processos são fundamentais no processo de industrialização para a ampliação das oportunidades de crescimento e para o aumento da lucratividade da firma no longo prazo. Isso foi uma solução lógica que as firmas encontraram para se manterem vivas ao longo do tempo ao invés de serem substituídas por outras como dizia Schumpeter (1984).

Para a maioria das firmas as pesquisas industriais trazem consigo uma proteção de longo prazo em relação à concorrência tanto de outras firmas como de outros produtos e processos. O espírito empresarial é necessário para que as firmas se mantenham competitivas no mercado em um ambiente de tecnologias altamente desenvolvidas e onde há constante surgimento de novos produtos, novas técnicas e novas maneiras de influenciar o consumidor. Como dizia Schumpeter (1984):

“Na realidade capitalista diversa da sua imagem dos manuais, o tipo de concorrência que predomina é a dos novos produtos, da nova tecnologia, das novas fontes de suprimento, dos novos tipos de organização...não sendo necessário destacar que a concorrência do tipo que aqui temos em mente atua não apenas na realidade, mas também quando se trata tão somente de uma sempre presente ameaça. Ela exerce uma função disciplinadora antes de atacar.”(p. 84-85)

A concorrência faz com que as firmas que queiram se manter em determinado mercado busquem aprender tudo sobre as tecnologias existentes no mercado em questão e ainda

⁵ Penrose (2006) chama de pesquisas industriais a investigação de propriedades desconhecidas dos meios de produção.

realizem pesquisas para antecipar as inovações que outras firmas possam realizar. Ora, como é conhecido pelas firmas que as vantagens da inovação são temporárias, pois outras firmas copiarão, só resta manter uma política de inovações própria para manter-se em vantagem em relação aos seus concorrentes.

Dessa forma, independente se as pesquisas foram aplicadas pela firma para sobreviver no mercado competitivo ou para gerar novas oportunidades lucrativas, elas permitem que as firmas se desenvolvam com base nas novidades e que fujam do processo de “destruição criativa”.

O grau em que o processo de inovação é incorporado nas empresas e o papel que a inovação tem vindo a desempenhar em sua competitividade estão refletidos na escala de gastos com P&D financiados pelas firmas.

Os países podem apresentar diferenças culturais e institucionais e que refletem em diferenças na utilização da atividade de P&D. Em muitos países, intensivos ou não em P&D, apenas uma fração do esforço tecnológico das firmas é dedicado à P&D. No caso de países em desenvolvimento, vários estudos provaram que uma inovação para uma firma local pode envolver aprendizado para a produção de produtos ou empregar tecnologias que serão utilizadas em economias industrializadas.

Em diferentes indústrias, inovação provém de fontes muito diferentes no âmbito da ciência e da engenharia e ocupa igualmente um lugar de importância variável dentro do conjunto global de fatores que influenciam a produção e comercialização e afetam a lucratividade e a competitividade. Essas diferenças estão refletidas pelos diferentes níveis de investimentos em P&D feitos pelas firmas e assim em fortes diferenças na indústria em níveis específicos de intensidades em P&D.

As indústrias com alta intensidade em P&D são aquelas em que se encontra o maior número de empresas com grandes laboratórios, a existência do que pode representar a marca de modernos sistemas de inovação. Mesmo as indústrias com baixa intensidade em P&D, como a de processamento de alimentos, por exemplo, vem construindo uma ampla facilidade na realização de P&D.

Essas numerosas observações ligeiramente heterogêneas podem ser generalizadas e conduzir a percepção de algo novo no relacionamento entre a produção de novos conhecimentos técnicos e científicos e a sua absorção e difusão.

3.2 - Concorrência, a base tecnológica e a diversificação.

De acordo com o que já foi visto no primeiro capítulo deste trabalho, Penrose (2006) considera que a firma produtiva utiliza os seus recursos de forma a fornecer bens e serviços à economia de mercado e suas atividades ocorrem de acordo com uma organização administrativa, cujas oportunidades de planejamento são cada vez maiores de acordo com o aumento do tamanho da unidade produtiva.

Esta firma penrosiana apresenta oportunidades produtivas mutáveis por natureza e, por isso, constantemente surgem novas oportunidades de investimentos cujo aproveitamento pode ser lucrativo quando esta firma mantém ou expande as linhas de produção às quais destina seus recursos de forma extensiva.

As novas oportunidades de expansão da firma podem estar relacionadas tanto a mudanças nas condições internas quanto nas condições externas da firma. As condições internas estão ligadas às técnicas utilizadas pela firma e as mudanças externas às ações esperadas por parte dos concorrentes. Porém as técnicas utilizadas pelas firmas são escolhidas de acordo com as técnicas utilizadas pelos concorrentes para manter sua posição no mercado. Assim pode-se concluir que a concorrência está ligada às oportunidades de crescimento da firma no que tange tanto suas mudanças internas como externas.

Segundo Penrose (2006):

“As relações entre a concorrência nos mercados e a oferta interna de serviços produtivos possuem um significado particular em todos os casos nos quais a firma deve manter-se a par de novos desenvolvimentos técnicos para poder competir com sucesso, e nos casos em que sua contínua lucratividade estiver associada às possibilidades de inovação”. (p. 171)

Essas condições competitivas têm levado as grandes firmas a adotar os laboratórios de pesquisas industriais para aumentar a criação de serviços produtivos e de novas tecnologias e conhecimentos dentro da própria firma. Dessa forma é possível notar que o processo de destruição criativa de Schumpeter (1984) fez com que as grandes firmas buscassem ser cada vez mais criativas, e não com que elas fossem destruídas.

Em uma economia baseada na concorrência, as firmas precisam estar em constante processo de remodelagem dos seus produtos, seja na criação de novos, na melhoria do

desempenho ou até mesmo para mudanças relacionadas à aparência, para que os produtos fiquem mais atrativos aos consumidores no mercado.

Doravante, a base tecnológica da firma também é de extrema importância para definir sua posição no mercado. A definição de base tecnológica é feita por Penrose (2006) como cada tipo de atividade produtiva exercida pela firma que utiliza de equipamentos, processos, tecnologias e insumos interligados dentro do processo produtivo de maneira complementar, independente dos produtos que a firma produz.

O desenvolvimento da base tecnológica da firma é fundamental para que ela alcance uma forte posição no mercado, sendo tão importante quanto à aptidão de comercialização e outros atributos relacionados ao mercado. Uma firma com uma base tecnológica fraca tem menos possibilidades de desenvolver aptidões que criem vantagens tecnológicas a serem aproveitadas e apresenta dificuldades de aquisição de outras firmas com bases tecnológicas diferentes.

“Quando a força de uma firma não está relacionada de perto à sua força tecnológica, mas se baseia primordialmente numa posição de dominância em importantes mercados, torna-se mais difícil para a firma mover-se para áreas de especialização inteiramente novas.”
(Penrose, 2006, p. 185)

Em uma firma que apresente uma tecnologia padronizada e simplificada há poucas oportunidades de expansão em direção a áreas que exijam tecnologias superiores ou mais diversificadas. Assim, os recursos que esta firma disponibiliza não são favoráveis para desenvolver superioridade tecnológica em áreas inusitadas, pois sua administração não apresenta confiança suficiente para atuar em campos alheios a sua experiência que necessitaria de matérias-primas e processos substancialmente diversos.

Além disso, firmas com essas características apresentam pouca competência para adquirir outras firmas com superioridade tecnológica (qualificações adequadas a preços lucrativos), o que seria uma forma de estabelecer uma forte posição no mercado. Diversificação⁶ e expansão baseadas em competência e conhecimento são de extrema importância para uma firma se desenvolver.

É importante destacar que tanto o progresso tecnológico quanto a obtenção de uma posição de mercado não são suficientes para impedir a vulnerabilidade das firmas no que

⁶ Chamamos por diversificação a produção de novos produtos por uma firma.

tange as mudanças relacionadas às demandas pelos seus produtos. A diversificação na variedade de produtos reduz o impacto das mudanças adversas na firma como um todo, porém trazem consigo altos riscos, já que firmas sem especialização se tornam tão vulneráveis quanto firmas totalmente especializadas.

A especialização de uma firma em determinados produtos será capaz de manter sua posição no mercado se ela puder se desenvolver tecnológica e mercadologicamente a ponto de conseguir introduzir inovações em seus produtos. Se isso for possível, a especialização é válida independente da quantidade produzida pela firma desde que ela esteja disposta a destinar quantidades significativas de recursos para cada tipo de produto visando manter sua posição competitiva em cada um deles, caso contrário ela se retira do mercado.

Como as retiradas do mercado têm um custo elevado, as firmas terão um forte incentivo para continuar investindo enquanto o lucro bruto advindo dessa atividade for maior do que o que seria obtido em usos alternativos dos investimentos, somado ao que a firma puder obter da venda desses recursos.

Porém, para enfrentar seus concorrentes tanto em custos quanto em qualidade, as firmas precisam investir continuamente tanto em campos já existentes como na expansão relacionada ao crescimento do mercado para manter ou aumentar seu poder de mercado, fator de extrema importância para a competição.

O desejo de diversificação não se origina da percepção de oportunidades para produzir novos produtos nem de pressões da concorrência, mas sim as precede e se constitui como uma atitude necessária das firmas inseridas no contexto competitivo anteriormente descrito.

Além de ser um meio de proteção das firmas contra riscos e incertezas não-seguráveis, existem outras razões para uma firma empreendedora adotar a diversificação como política de crescimento. A preocupação com o crescimento não é conflitante com a preocupação com os lucros, pois as firmas irão investir da maneira mais lucrativa possível para aumentar os seus lucros de longo prazo e a diversificação como política geral de crescimento se revelará mais lucrativa do que a especialização, principalmente em firmas bem estabelecidas e implantadas e com recursos suficientemente eficientes para tornar o ritmo do aumento dos lucros cada vez mais acelerado.

CONCLUSÃO

Comparando a Teoria da Firma com a Teoria do Crescimento da Firma de Penrose (2006), é notório que a primeira não dá abertura ao processo de inovação tecnológica, enquanto que na segunda este se torna fundamental. Dado este fato, há a possibilidade de crescimento interno e externo na firma penrosiana (diferentemente da firma neoclássica que apresenta tamanho limitado), capaz de inovar tanto nos seus processos produtivos com recombinações de seus recursos, como na sua relação com os outros concorrentes no mercado.

Uma inovação para ter sucesso precisa ser efetivamente introduzida no mercado por apresentar vantagens em relação à outra tecnologia anteriormente utilizada. Assim, é necessário realizar uma série de testes que provem a viabilidade técnico-econômica da nova tecnologia no mercado.

Em uma firma que apresente um comportamento passivo e de acordo com as informações que estão disponíveis no mercado como a firma neoclássica, não há motivos para a atitude de inovar.

Já no caso de uma firma representada por um conjunto de recursos produtivos capazes de serem combinados de diversas formas diferentes (firma penrosiana), cabe desenvolver novas formas de combinar seus fatores em busca de uma maior produtividade e maiores lucros. Portanto, cabe falar de inovação.

A teoria da inovação desenvolvida por Schumpeter como a teoria do empreendedorismo não é suficiente para tratar dos assuntos que dizem respeito à diversificação e as inovações tecnológicas que ocorrem na firma penrosiana, e, para tanto, foi apresentada a visão evolucionária sobre inovação. Isso porque a ideia evolucionária leva em conta um processo interativo das inovações tecnológicas e que utiliza muitos dos conhecimentos já existentes para ocorrer, o que vai contra o princípio da destruição criativa de Schumpeter.

Penrose (2006) destaca a importância da base tecnológica para a sua diversificação e o reconhecimento e aproveitamento das oportunidades existentes no ambiente externo para que a firma possa crescer. Assim, uma administração competente e com espírito empresarial é fundamental para o crescimento da firma e a acumulação de lucro.

Assim, as pesquisas industriais em busca de novos produtos e processos, além da melhoria dos produtos já existentes são fundamentais para a ampliação das oportunidades de

crescimento e para o aumento da lucratividade da firma no longo prazo. Dessa forma, as firmas conseguem se manter vivas ao invés de serem substituídas por outras, como dizia Schumpeter (1984).

O principal motor para as inovações tecnológicas é a concorrência. Para uma firma se manter no mercado ela precisa estar alerta às novas tecnologias que estão disponíveis e às que seus concorrentes estão utilizando, caso contrário pode perder mercado ou até mesmo ser engolida pelas outras. Esse é um dos motivos pelo qual as firmas devem buscar sempre inovar tanto em produtos quanto em processos.

Outro motivo primordial que faz com que as firmas inovem e diversifiquem constantemente é o propósito do lucro. Como a diversificação leva a crescimento, ela é uma forma para as firmas adquirirem cada vez mais lucros, o que aumentará o seu lucro de longo prazo e, portanto, estará garantido o processo de acumulação. Além disso, a diversificação é importante para diminuir a vulnerabilidade da firma externamente, que é uma característica intrínseca à especialização.

Contudo, no mundo capitalista dos dias de hoje, é impossível sobreviver sem ter uma posição forte no mercado e sem diversificação de portfólio para atender a demanda existente, e assim a concorrência é um motivador das firmas para inovar, com o objetivo não só de se manterem no mercado, mas atingir taxas de lucro cada vez mais elevadas. Para que isso seja possível, é necessário que as firmas tenham espírito empreendedor e administrações capazes de inovar e buscar novas oportunidades de crescimento, como é o caso da firma penrosiana.

Essas características da firma penrosiana se assemelham a visão evolucionária sobre inovação, tanto pelo fato de destacar a importância do aproveitamento dos recursos internos da firma em prol do seu crescimento, como por considerar a inovação como um processo cumulativo de conhecimentos e de capacitação tecnológica.

A visão de firma inovadora e empreendedora abordada por Penrose e utilizada na visão da escola evolucionária sobre inovação é capaz de mostrar a existência de uma ruptura com a Teoria da Firma Neoclássica, inserindo na teoria econômica um novo viés de firma, inovadora e empreendedora, capaz de crescer e alcançar patamares inalcançáveis segundo a teoria neoclássica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASSIOLATO, José E. **Crescimento da Firma: Downie, Penrose e Marris**. Rio de Janeiro, RJ: FEA/UFRJ, 1995 (Texto para Discussão).

COUTINHO, Luciano & CASSIOLATO, José Eduardo. Ciência, tecnologia e retomada do desenvolvimento. In: **Seminário Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento: o Papel da Empresa e do Estado**, São Paulo: out 1997. Disponível em: <http://www.race.nuca.ie.ufrj.br/bvartigoseconomia/> Acessado em 24 de abril de 2009.

DANTAS, Alexis T. **A Firma e o Processo de Inovação Tecnológica**. Tese de Mestrado (Mestrado em Economia), IE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ: 1992.

FREEMAN, Chris. **The Difusion of Technical Innovation and Changes of Technoeconomic Paradigm**. In: Venice Conference on Inovation Diffusion, Veneza, 1986.

FREEMAN, Chris. **The Economics of Industrial Inovations**. Middlesex, Penguin Books, 1974.

FREEMAN, Chris. The nature of innovation and the evolution of the productive system. University of Sussex, SPRU and University of Limburg, MERIT, 1989.

MARSHALL, Alfred. **Principles of Economics**. 8.ed. London:Macmillan, 1920.

NELSON, Richard R. ; WINTER, Sidney G. Neoclassical vs. Evolutionary Theory of Economic Growth. In: **The Economic Journal**, Dezembro, 1974.

NELSON, Richard R. ; WINTER, Sidney G. **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1982.

OECD (1992) **Technology and Economy: The Key Relationships**, Organisation for Economic Cooperation and Development, Paris, 1992.

PENROSE, Edith T. **A Teoria do Crescimento da Firma**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

SCHUMPETER, Joseph A. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Zahar Editora, 1984.

TIGRE, Paulo B. **Inovação e Teoria da Firma em três paradigmas**. Rio de Janeiro, RJ: COPPE / UFRJ, 1999.