

3 Fundamentação Teórica: Inovação

Esse capítulo visa discutir a atividade de inovação em diversos setores. Desta forma, para melhor entendimento do trabalho organizou-se em três etapas. Primeiro, busca-se trazer definições, tipologias e classificações de inovação, possibilitando ao leitor a entender o que é inovação. Segundo, a dissertação traz uma discussão feita no estudo de Pavitt (1984), onde, o mesmo descreve e tenta explicar as semelhanças e diferenças entre padrões setoriais de mudança tecnológica e seus impactos na inovação. Finalmente, a terceira e última parte desta seção, discuti-se as atividades inovadoras no olhar do marco I e II de Schumpeter, sendo o marco I a criação destrutiva e o marco II acumulação criativa.

3.1. Definições, tipologias e classificação da inovação

Hoje em dia, a palavra inovação é uma das palavras mais populares da atualidade, tem o ar de solucionar todas as coisas, porém, ao longo do trabalho, irá perceber que, realizar inovação não é uma tarefa tão simples assim. Essa subseção apresenta conceitos, tipologias e classificação sobre o que é inovação.

A palavra inovação tem origem latim, *in + novare*, que significa “fazer novo”, renovar ou alterar. Sarkar (2007) define inovação sendo a exploração de novas idéias que encontram aceitação no mercado, usualmente incorporando novas tecnologias, processos, design e uma melhor prática. E que geralmente envolve as seguintes fases: i) ter uma nova idéia ou repensar uma idéia antiga; ii) reconhecer uma oportunidade existente e que possa ser promovida; iii) escolher as melhores alternativas; e iv) aplicar a idéia e/ou processo.

Já a Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento (OCDE) sigla em inglês, define inovação como: i) inovação no produto: uma melhoria na *performance* ou alargamento das possibilidades de aplicação de um produto ou serviço; e ii) inovação no processo: pode manifestar-se numa melhor *performance* do processo ou dos procedimentos de logística e controle.

Para buscar uma definição mais histórica, é necessário citar Schumpeter (1934, p. 66) que define da seguinte forma: a introdução de um novo produto (ou uma

melhoria na qualidade de um produto já existente); a introdução de um novo método de produção (inovação no processo); a abertura de um novo mercado (em particular um novo mercado para exportação); uma nova fonte de fornecimento de matérias-primas ou de bens semi-manufaturados; uma nova forma de organização industrial”

Após todas essas definições, pode-se concluir, mesmo de forma preliminar, que para inovar é preciso, primeiro, ter uma idéia. Segundo, perceber as oportunidades. Terceiro, escolher a melhor alternativa. Quarto, aplicar a idéia. Finalmente, fazer com que tenha sucesso no mercado.

Retomando a definição de Schumpeter, percebe-se que a sua definição está dividida em cinco tipos de inovação, a saber: i) novo produto, por exemplo: telefone celular; ii) novo processo, por exemplo: código de barras; iii) novo mercado, por exemplo: a companhia de aviação GOL linhas aéreas; iv) nova fonte de matéria-prima, por exemplo: descoberta de novas jazidas de ouro; e v) nova organização, por exemplo: Dell com sua forma de distribuição.

E ainda, Schumpeter (1942) classifica inovação como sendo radical e incremental. A radical refere-se à criação de um produto completamente novo. Em algumas situações, a nova mercadoria leva ao desuso de outra que exercia função semelhante. Já a inovação incremental é aquela em que o novo produto incorpora alguns novos elementos em relação ao anterior, sem que, no entanto, sejam alteradas as funções básicas do produto. Inovações radicais provocam grandes mudanças no mundo, enquanto inovações ‘incrementais’ preenchem continuamente o processo de mudança.

As definições de inovação referenciadas acima, são só um pouco de tantas outras, entretanto, para o presente estudo, o autor considera que as definições, classificações e tipologias são o suficiente para levar o leitor ao entendimento de seu objetivo.

3.2.

Padrões setoriais e mudanças tecnológicas: estudo de Pavitt

O estudo de Pavitt (1984) descreve e tenta explicar as semelhanças e diferenças entre os padrões setoriais de mudança tecnológica e seus impactos na inovação, onde, pesquisou-se aproximadamente 2000 significativas inovações na Grã-Bretanha, desde 1945. Essa pesquisa discute a geração de inovação de empresas em diversos setores. Em outras palavras, o estudo demonstra que algumas empresas inovam relativamente mais em sua atividade principal, enquanto, outras inovam mais em outras atividades que não são a sua atividade principal. Exemplificando, as indústrias

químicas inovam muito mais em seu próprio setor, e é relativamente baixa a sua contribuição de inovação em outros setores. Assim, a partir dessas características e variações, são proposta três taxonomias: empresas dominadas pelos fornecedores; empresas de produção intensiva; e empresas de base científica. O qual será detalhado mais a frente. O estudo tenta ainda, contribuir para tomada de decisão na escolha de uma mudança tecnológica de uma empresa ou setor, ou a escolha da política de P&D em nível de empresa, setor ou país.

3.2.1. Estrutura Setorial

O estudo classifica os setores em três tipos, a saber: i) setor da produção de inovação; ii) setor de uso da inovação; e iii) o setor de atividade principal da empresa é inovar. Em outras palavras, empresas podem caminhar entre esses três setores.

O primeiro tipo está relacionado as fontes setoriais de tecnologia utilizada em um setor: em particular, o grau em que é gerado dentro do setor, ou vem de fora por meio da compra de equipamentos de produção e materiais. O segundo tipo são as fontes institucionais e da natureza da tecnologia produzida no setor. Em particular, a importância relativa das fontes de conhecimento intramuros e extramuros, e de inovações de produto e processo. Finalmente, a terceira são as características das empresas inovadoras.

Definido a classificação dos setores, definiu-se a classificação das inovações em cada setor, onde, propôs cinco possíveis combinações.

Primeira combinação: setores de produção, uso e atividade principal da empresa são as mesmas, por exemplo: um processo de inovação por uma empresa de produção de aço.

Segunda combinação: setores da produção e da atividade principal da empresa são os mesmos, mas diferente o setor de uso, por exemplo: uma empresa especializada que faz máquinas têxteis projetando uma nova máquina de matéria têxtil, para uso na indústria têxtil.

Terceira combinação: os setores de atividade principal da empresa e da utilização da inovação são os mesmos, mas diferente do setor de produção da inovação, por exemplo: uma empresa de construção naval desenvolve uma máquina especial para uso em construção de embarcações.

Quarta combinação: setores de produção e utilização da inovação são os mesmos, mas diferente da atividade principal da empresa: por exemplo, uma empresa,

principalmente de produtos químicos em geral, desenvolve um processo de inovação no setor têxtil.

Finalmente, a quinta combinação: os setores de produção da inovação, da sua utilização, e da principal atividade da empresa são todos diferentes, por exemplo, uma empresa, principalmente em bens de capital eletrônico, desenvolve e produz uma inovação na instrumentação, para uso na fabricação de veículos a motor.

3.2.2. Principais fontes de conhecimento

Na Grã-Bretanha cerca de três quartos de todo o investimento em Pesquisa & Desenvolvimento é destinado no “Desenvolvimento”, e uma soma equivalente é gasto em testes e fabricação. Esses gastos tem por finalidade mobilizar as competências, conhecimentos e procedimentos da empresa para comercializar produtos e processos específicos de produção, com as características de operação, confiabilidade e custo que atendam às necessidades do usuário. Sendo uma característica essencial das atividades inovadoras nas empresas capitalistas, tanto em termos de aplicações funcionais quanto a capacidade da empresa em inovar.

Porém, esta característica é facilmente perdida em uma equação simples de “tecnologia” com “informação”. Mesmo que seja razoável descrever a pesquisa e a inovação como a produção de “informação”, que é rápida e facilmente transmitida. É equivocado supor que desenvolvimento e inovação tem propriedades semelhantes. Já que os custos de transmissão podem ser diferentes de uma empresa para outra.

3.2.3. Produção e Utilização das Inovações

Dados dos Estados Unidos apontam que existe uma clara diferença na produção e utilização de inovações entre a indústria transformadora e outros setores da economia (por exemplo: agricultura, mineração, indústrias de serviços, serviços públicos e privados), sendo, a fabricação é responsável pela maior parte das inovações. O estudo demonstra que as inovações em produtos são relativamente mais importantes nos setores de engenharia mecânica, química, materiais de construção (principalmente de vidro e cimento) e engenharia elétrica e eletrônica. E de inovações em processo predominam as indústrias em couro e calçados, têxteis, fabricação de metais e bebidas e alimentos. As indústrias transformadoras dão uma contribuição significativa para o desenvolvimento das tecnologias de seu próprio setor. Porém, o setor têxtil é fortemente dependente de inovações de outros setores.

3.2.4. Características de Empresas Inovadoras

O estudo também apresenta dados sobre as características das empresas inovadoras, por tamanho e diversificação da inovação. Onde, um número relativamente grande de inovações são produzidas nos setores de engenharia mecânica, instrumentação e têxtil. Entretanto, as principais empresas responsáveis pelas inovações de produtos nesses setores tem como atividade principal outro setor.

Como descrito anteriormente, as empresas de produtos químicos ou de produtos elétricos e eletrônicos são bem focadas em inovações em seus próprios setores. Assim, a taxa de inovação por dessas empresas em outros setores apresentam-se relativamente baixas com 15, 2 e 23,0%, respectivamente.

Nos setores de engenharia mecânica, têxtil e de engenharia de instrumentos, são os setores que mais recebem contribuições para produção de inovação por parte de empresas cuja atividade principal é em outros setores. Enquanto, para os setores de alimentos, produtos químicos e engenharia elétrica e eletrônica são bem menores, em torno de 17,0%, 15,2% e 23,0%, respectivamente.

As empresas dos setores de engenharia elétrica dedicam a maior parte de seus recursos para inovação em produtos, diferentemente das empresas dos setores de montagem e de processo contínuo que tendem a concentrar os recursos em inovações em processos.

Os setores voltados a inovações de produtos segundo Pavitt (1984) podem ser divididos em duas categorias. Primeiro, os setores da área de produtos químicos, eletrônicos e elétricos, os quais são relativamente grandes e produzem uma proporção elevada de todas as inovações. Segundo, empresas dos setores de engenharia mecânica e de instrumentos, que são pequenos e contribui pouco para total de inovações.

3.2.5. Taxonomias

Pavitt (1984) define em seu estudo três taxonomias, que são: i) empresas dominadas pelo fornecedor; ii) produção intensiva; e iii) base-científica.

3.2.5.1. Empresa dominada pelo Fornecedor

A primeira, encontrada nos setores tradicionais de produção, agricultura, construção civil, produção familiar informal, serviços financeiros e comerciais. Onde,

os recursos de P&D e de engenharia são pequenos, e dependem de seus fornecedores para inovar. Assim, as empresas desses setores tem uma proporção relativamente alta de inovações produzidas por outras empresas de outros setores. Assim, tendo sua trajetória tecnológica definida em termos de corte de despesas. Lembrando que o estudo utilizou dados de empresas inovadoras do Reino Unido.

3.2.5.2. Empresas de produção intensiva

A segunda são as empresas de produção intensiva, as quais se originaram a partir da crescente divisão do trabalho e a busca constante pela simplificação das tarefas na área de produção. Fazendo com que fosse possível a substituição das máquinas e, conseqüentemente, reduzindo os custos. A melhora do comércio, transporte, padrões de vida e maior concentração industrial, contribuíram para a trajetória tecnológica do aumento da fabricação, produção e montagem em grande escala. (PAVITT,1984)

As competências tecnológicas de exploração dessas economias latentes de escala tem melhorado de forma constante ao longo do tempo. As máquinas são capazes de realizarem tarefas cada vez mais exigentes e de forma confiável. Uma importante fonte de tecnologia em empresa de produção intensiva são os departamentos de engenharia de produção. Sendo também os fabricantes de máquinas outra fonte de inovação.

Há uma diferença considerável entre os fornecedores em grande escala e os fornecedores de pequena escala na busca pela adequada vantagem tecnológica. O de grande escala está refletido na capacidade de projetar, construir e operar processos contínuos em grande escala, ou para projetar e integrar sistemas de montagem em grande escala para produzir um produto final. As tecnologias são mantidas por meio de *know-how* e segredo em torno de inovações de processo, e de técnicas para atrasar as inevitáveis imitações, bem como por meio da proteção de patentes.

Já para os fornecedores de pequena escala o sigilo, processo de *know-how* e técnicas para tentar retardar a defasagem não estão disponíveis da mesma forma como um meio de se apropriar da tecnologia. O sucesso competitivo depende de um grau considerável de habilidades específicas do fornecedor. Refletindo em melhorias contínuas na concepção e na confiabilidade dos produtos e, na capacidade de responder de forma sensível e rápida às necessidades dos usuários finais.

3.2.5.3. Empresas de base científica

A terceira taxonomia trata-se das empresas com base científica. Essas empresas são encontradas na indústria química e eletrônica e no setor elétrico. Em ambos, as atividades de P&D são as principais fontes de tecnologia, com base no rápido desenvolvimento das ciências das universidades, ICTs e de outras fontes.

Aplicações da eletricidade variam de transformadores enormes a pequenos motores dentro de sistemas mecânicos, nas caras comunicações de satélites e radares com sistemas de rastreamento para os baratos rádios de transistores. Esta onipresença ditou a trajetória tecnológica das empresas em setores baseados na ciência. A ampla gama de aplicações baseadas em ciência básica fez com que as empresas bem sucedidas e inovadoras crescessem rapidamente, assim, tendo pouco incentivo para procurar oportunidades de inovação além do seu principal setor de atividade.

Empresas inovadoras utilizam de uma combinação de métodos, que são: i) patentes; ii) segredos; iii) naturais defasagens técnicas; e iv) habilidades específicas de cada empresa. A proteção das patentes é particularmente importante em química fina, com aplicações específicas de alta qualidade, onde, as inovações de produtos podem ser imitadas de forma rápida e barata, quando não há essa proteção.

Empresas baseadas na ciência emergem mais claramente, principalmente em produtos químicos. Produzem uma proporção relativamente elevada de suas próprias tecnologias de processo, bem como uma elevada proporção de inovações de produtos que são utilizados em outros setores. São relativamente grandes, e a maioria de sua diversificação tecnológica é concêntrica e conglomerado. Produzem uma proporção relativamente elevada de todas as inovações introduzidas no seu setor de atividade principal.

Dados mais detalhados do estudo demonstram que as empresas, principalmente em engenharia eletrônica e elétrica, tem a maioria das características previsto nas empresas baseadas na ciência, que são: uma elevada contribuição ao próprio processo tecnológico; grandes empresas inovadoras; empresas concêntricas, diversificadas e uma contribuição relativamente grande para todas as inovações no seu setor.

Finalmente, as empresas de engenharia em geral produziram 20% de todas as inovações em engenharia mecânica. Já em produtos químicos, principalmente em empresas de produtos químicos, produziram cerca de 40% do total e na eletrônica e

produtos elétricos, principalmente em empresas de bens de capital eletrônicos, geraram cerca de 50%. (PAVIT, 1984)

3.2.6. Trajetórias Tecnológicas

A Figura 7 representa o fluxo tecnológico entre diferentes tecnologias. Onde, as empresas dominadas por fornecedores tentam ao máximo obter sua tecnologia por meio das empresas de produção intensiva e as de base-científica. As empresas de base-científica também transferem tecnologia para as de produção intensiva, bem como para os fornecedores especializados, porém, como pode ser observado na figura, as relações podem ir além de operações de compra e venda de produtos que incorporam tecnologia. Podem ser incluídos os fluxos de informação e competências, bem como a diversificação tecnológica de produtos nas áreas principais dos fornecedores e clientes.

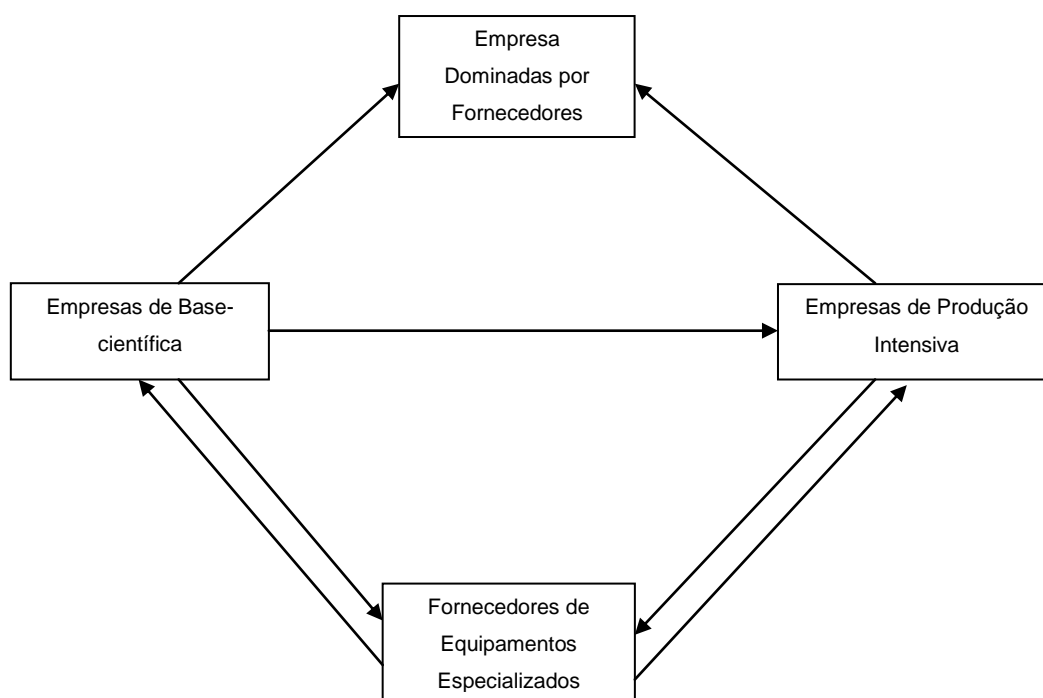


Figura 1: Principais relações entre as diferentes categorias tecnológicas
Fonte: Pavitt, 1984.

Dados do estudo realizado por Pavitt não permite analisar as mudanças dos padrões técnicos em setores específicos ao longo do tempo. Porém, o estudo sugere que os setores podem mudar de fornecedores dominantes para o padrão de produção intensiva como resultado do maior acesso aos mercados por parte das empresas individuais, e dos direitos autônomos e induzir melhorias nos bens de capital.

3.2.7. Tecnologia versus Demanda

As atividades de investimento tanto nas empresas dominadas pelos fornecedores quanto nas de produção intensa, são susceptíveis a estimular as atividades inovadoras no departamento de engenharia de produção. Na medida em que estas atividades de investimento são planejadas e coordenadas com as atividades dos departamentos de engenharia de produção, com os investimentos das empresas e com empresas de fornecimento de equipamentos de produção, o descompasso entre investimento e atividade inovadora tende a desaparecer.

O surgimento das grandes famílias de produtos novos na indústria química no século XX foi antecedido por um aumento da atividade científica. A relação entre o volume de atividades inovadoras e da produção da indústria de fornecimento tornaram-se muito mais forte quando, foi dado conta da diferença entre os setores de oportunidade científica e tecnológica. A relação entre os dois é particularmente forte nos setores de produtos químicos orgânicos e eletrônicos.

3.2.8. Inovação de processo versus inovação de produto

O estudo de Pavitt (1984) também oferece uma explicação sobre o equilíbrio em diferentes setores, entre inovações de produto e processo. A inovação de produto estar positivamente associada a P&D e intensidade de patentes, e negativamente associada com complexidade de sua tecnologia de processo, tais como seu capital e tamanho médio das plantas de produção.

Em grupos de produtos com uma elevada percentagem de empresas de base científica, seria de esperar que seja alta a intensidade de P&D e, também uma alta proporção de produtos e oportunidades de mercado geradas fora dos grupos dos produtos. A relação deve ser ainda mais forte entre a intensidade de patentes e inovação de produto, dado que, para além da P&D, estatísticas de patentes refletem as atividades inovativas nas pequenas empresas e dos departamentos de engenharia de produção das grandes empresas, as quais são particularmente importantes fontes de inovação.

3.2.9. Diversificação

Sobre o impacto econômico da mudança tecnológica, a teoria de taxonomia de Pavitt também oferece alguns *insights* sobre os mecanismos de diversificação, seja em termos de P&D, tecnologia ou em termos de atividade econômica. Uma vez que sugere uma relação positiva entre o desempenho da pesquisa básica por parte das empresas e da diversidade da sua produção, dado que os resultados incertos da pesquisa básica são mais propensos a encontrar uma ocupação em uma empresa diversificada do que em uma empresa especializada.

3.2.10. Tamanho da empresa e estrutura industrial

Os dados do estudo são compatíveis para avaliar a ligação entre o crescimento das empresas e o número de inovação, entretanto, isso só é possível para a categoria das empresas de base científicas, e não para as empresas dominadas pelos fornecedores ou de produção intensiva. Nas empresas dominadas pelos fornecedores, o aumento da dimensão da empresa geralmente não pode ser atribuída à inovação, uma vez que não há muito do que é gerado no setor.

3.2.11. Conclusão do estudo

Finalmente, o estudo de Pavitt (1984) com base na análise sistemática de dados empíricos, tenta mostrar outra conceituação, que, reflete mais fielmente a natureza cumulativa e a diversificação da mudança técnica a ser encontrado em uma economia moderna.

3.3. Regimes tecnológicos e setoriais: estudo de Malerba e Orsenigo

O estudo de Malerba e Orsenigo (1997) enfoca as relações entre os padrões de atividades inovadoras dentro de um setor e do contexto relacionado e subjacente aos processos microeconômicos. Afirmando que existem algumas características invariantes de aprendizagem e acumulação de conhecimento que afetam enormemente o ritmo e a estrutura da atividade inovadora, sendo diferente em todos os setores.

Propondo que o padrão específico da atividade inovadora de um setor pode ser explicado como o resultado de diferentes regimes tecnológicos que estão implícitos pela natureza da tecnologia e do conhecimento. O estudo está dividido em duas partes. Primeiro, identifica dois grupos básicos de tecnologias, em que prossegue a inovação de formas completamente distintas. Sendoum grupo semelhante a Schumpeter marco I (destruição criativa) e o segundo grupo mais parecido com o Schumpeter marco II (acumulação criativa). Na segunda parte do estudo é apresentada o conceito de "regimes tecnológicos", definido em termos de oportunidade, apropriabilidade, cumulatividade e as condições de base do conhecimento, e analisa a relação entre os regimes tecnológicos e o padrão específico de atividade inovadora em um setor.

3.3.1. Schumpeter marco I e II

As atividades inovadoras podem estar relacionadas com uma distinção fundamental entre Schumpeter marco I e II. O Schumpeter marco I foi proposto em *The Theory of Economic Development* (1912), o qual foi caracterizado pela “destruição criativa”, onde, o empreendedor tem um papel importante. Tem a entrada de novos empreendedores com novas empresas e novas inovações, ameaçando as empresas estabelecidas. Perturbar continuamente as formas atuais de produção, organização e distribuição, assim acabando com as rendas associadas com inovações anteriores. (MALERBA e ORSENIGO, 1997)

O marco II foi proposto em *Capitalism, Socialism and Democracy* (1942). Nesse estudo, foi discutida a relevância da P&D de laboratório e o papel das grandes empresas para inovação tecnológica, sendo caracterizado como “acumulação criativa” com a predominância das grandes empresas estabelecidas e a presença de obstáculos à entrada de novos inovadores. (MALERBA e ORSENIGO, 1997)

Pesquisas citadas no estudo demonstraram que, durante a evolução das indústrias podem ocorrer mudanças nos padrões schumpeteriana de inovação. De acordo com uma visão de ciclo de vida da indústria, onde, padrões de atividades inovadoras Schumpeter marco I pode transformar-se em Schumpeter marco II. No início da história de uma indústria, quando a tecnologia está mudando muito rapidamente, a incerteza é muito elevada e as barreiras à entrada são muito baixas, as novas empresas são os grandes inovadores e são os elementos-chave na dinâmica industrial. Quando a indústria se desenvolve e amadurece e, eventualmente, a mudança tecnológica segue trajetórias bem definidas, as economias de escala, curvas

de aprendizagem, as barreiras à entrada e os recursos financeiros se tornam importantes no processo competitivo. (MALERBA e ORSENIGO, 1997)

Ao contrário, quando temos grandes discontinuidades tecnológicas e de mercado, um padrão de Schumpeter marco II de atividades inovadoras pode ser substituída por um padrão Schumpeter marco I. Nesse caso, uma organização estável, com poder de monopólio é substituída por uma mais turbulenta com novas empresas que estão usando a nova tecnologia ou incidindo sobre a nova demanda. (MALERBA e ORSENIGO, 1997)

3.3.2. Padrões Schumpeteriano de inovação

O modelo schumpeteriano marco I é caracterizado pela baixa concentração e assimetrias em atividades inovadoras, baixa estabilidade no *ranking* de inovadores, alta entrada e pequena dimensão dos novos inovadores. Inversamente, temos o modelo Schumpeteriano marco II, onde, existe uma elevada concentração e assimetria em atividades inovadoras, de alta estabilidade do *ranking* dos inovadores, entrada baixa e grande dimensão das empresas inovadoras.

O estudo faz uma comparação dos padrões schumpeterianos de inovação entre países, mostrando que esses padrões de atividades são tecnologias específicas. Fortes semelhanças são observadas na mesma classe tecnológica entre os países. Classe tecnológica, concentração, as assimetrias, a estabilidade do *ranking* dos inovadores e do papel de novos inovadores tendem a ter os mesmos valores em todos os países. Além disso, a caracterização de uma classe tecnológica como Schumpeter marco I ou Schumpeter marco II é muito similar entre os países. Análise de componentes principais mostra que muitas das classes que foram incluídas no Schumpeter I e grupos de Schumpeter II são bastante semelhantes em todos os países.

A especificidade dos padrões de atividades inovadoras dos setores enfatiza dois pontos principais. Primeiro algumas características dos ambientes tecnológicos são comuns aos grupos de indústrias. Segundo, eles são em certas medidas invariáveis em relação ao ambiente institucional. No entanto, diferenças entre os países surgem em algumas classes tecnológicas como um resultado do trabalho de ambos os fatores institucionais específicas relacionadas a um sistema nacional de inovação ou a presença de uma empresa ou um setor com uma história peculiar.

3.3.3. Regime tecnológico

Um regime tecnológico é uma combinação de propriedades particulares fundamentais da tecnologia, que são: i) condição de oportunidade; ii) condições de apropriabilidade; iii) condições de cumulatividade e iv) base de conhecimento

i) condições de oportunidade refletem a facilidade de inovar para qualquer montante de recursos investidos em pesquisa. Quatro dimensões básicas de oportunidades podem ser identificadas: nível, variedade, potencial de infiltração e variedade de fontes.

(ii) condições de apropriabilidade resumem as possibilidades de proteger as inovações da imitação. É possível identificar duas dimensões básicas: o nível e os meios de apropriabilidade.

(iii) condições de cumulatividade é a forma de capturar as propriedades que as inovações em curso e atividades inovadoras constituem o ponto de partida para as inovações de amanhã e, que as empresas inovadoras de hoje são mais propensas a inovar no futuro em tecnologias específicas e ao longo de trajetórias específicas de empresas não-inovadoras. A partir dessas definições, identifica-se três fontes diferentes: processos de aprendizagem dinâmica e retornos crescentes no nível de tecnologia; fontes organizacional de cumulatividade; e sucesso gera sucesso.

(iv) base de conhecimento refere-se as propriedades do conhecimento sobre as atividades das empresas inovadoras são baseadas. Duas características principais da base de conhecimento podem ser identificadas: a natureza do conhecimento e os meios de transmissão de conhecimento e comunicação.

O regime tecnológico proposto pelo estudo de Malerba e Orsenigo (1997) detalha cada uma das características encontrada em cada uma das propriedades fundamentais. Porém, o objetivo desta seção é apresentar as características, o qual foi feito.

3.3.4. Regime tecnológico afeta os padrões setoriais das atividades inovadoras

Quando há um nível elevado de oportunidade tecnológica, espera-se que exista uma turbulência de entradas tecnológicas, o que parece óbvio. O que torna instável o *ranking* das empresas inovadoras, porém, tende para uma concentração setorial, fazendo com que o número de inovadores seja reduzido. Ao contrário, quando o número de oportunidades é baixo, limita a entrada de novos inovadores, há uma maior estabilidade e uma estrutura menos concentrada podem surgir.

Mostra-se a relação entre altos e baixos níveis de apropriabilidade, onde, quando alto pode resultar em baixos níveis de inovadores, mas permitindo que os inovadores de sucesso mantenham sua vantagem. E ainda, desencoraja investimentos em atividades inovadoras. Quando o nível de apropriabilidade é baixo, torna-se uma estrutura caracterizada pela presença de uma grande população de inovadores.

Quando se tem altos níveis de cumulatividade, os inovadores conseguem acumular conhecimento tecnológico, assim, construindo uma vantagem inovadora, essa vantagem, por sua vez, desempenha um papel fundamental para criar obstáculos à entrada de novos inovadores.

Quando não se tem penetração, e ainda, associado a altos níveis de cumulatividade, pode-se tender para a especialização de produto e mercado. Desta forma, espera-se que as empresas cuja sua característica é a diversificação, cresça nos regimes caracterizado por baixa oportunidade e cumulatividade. Por outro lado, quando a cumulatividade tecnológica é baixa, a dinâmica da população dos inovadores pode apresentar uma instabilidade setorial maior.

O estudo ainda faz uma comparação entre dois países com características diferentes, Estados Unidos e Itália, porém, apresentaram níveis e meios de apropriabilidade e cumulatividade semelhantes para o mesmo setor nos dois países. Enquanto, a capacidade de explorar condições de oportunidade menos semelhantes.

3.3.5. Entradas e saídas tecnológicas

As entradas e saídas brutas são decompostas em dois componentes. Primeiro, entradas e saídas principais. Segundo, entradas e saídas laterais. Essa primeira classe é formada por inovadores que entram pela primeira vez em um cenário inovador e, desaparece a partir dele. No entanto, os novos operadores poderiam ter inovado em qualquer classe tecnológica anteriormente. Desta forma, estão diversificando tecnologicamente e ampliando a gama de tecnologias em que eles são ativos e, eventualmente, abandonando velhas tecnologias.

Geralmente, os novos operadores de entrada e saída principais são empresas de menor dimensão econômica. Já os de entrada e saída lateral, são as empresas de maior dimensão econômica e envolvida em um processo de diversificação tecnológica.

Outra relação que o estudo faz é dada a classe tecnológica, sendo, ocasionais ou persistentes. Onde, grande parte dos inovadores novos é ocasional. Mostrando ainda, que uma grande proporção de inovadores deixa de inovar logo após a sua entrada.

Quando analisado em termos de patente, os inovadores ocasionais não representam uma grande proporção do número total de patentes. Os inovadores persistentes representam uma grande contribuição para o total de patente. Sendo, uma clara indicação da presença de cumulatividade do conhecimento tecnológico.

Da mesma forma que foi visto em Schumpeter marco I e II, o estudo afirma que os padrões inovadores de entradas e saídas setoriais são semelhantes entre os países.

3.3.6. Ações inovadoras

As atividades inovadoras são caracterizadas por um alto nível de concentração geográfica e estabilidade no *ranking* nacional de inovadores. Porém, os padrões a nível regional diferem sistematicamente por meio de tecnologias e estão relacionados ao tipo de atividade inovadora. Assim, sendo possível identificar dois padrões:

Primeiro padrão setorial da evolução da atividade tecnológica, caracterizado por uma grande difusão de atividades inovadoras, baixa estabilidade e alta entrada. O que está ligado ao Schumpeter marco I.

Segundo, caracterizado por altos níveis de concentração setorial, alta estabilidade no *ranking* e baixas entradas de inovadores. Sendo Schumpeter marco II.

Níveis altos de oportunidades, apropriabilidade e condições de cumulatividades, favorecem a concentração geográfica elevada de inovadores dentro de cada país. Nos setores em que as fontes de oportunidades estão fortemente relacionadas com a P&D, universidades e instituições públicas de pesquisa. Espera-se uma concentração notável de inovadores dentro de algumas regiões.

Disponibilidade de capital humano especializado, localização das universidades, localização das empresas e, ainda, a existência de uma rede de interações e aglomeração regional de empresas que realiza atividades inovadoras também contribuem para o aumento da concentração regional de inovadores.

Por outro lado, onde os fornecedores e os usuários representam fontes fundamentais de novos conhecimentos, a aglomeração regional de inovadores surgem devido a proximidade geográfica e desempenha um papel crucial na facilitação do estabelecimento de relações estáveis e duradouras entre os agentes, em que a efetiva transferência de conhecimento se baseia.

Todo esse argumento reforça a idéia que a proximidade entre os operadores que realizam atividades inovadoras é fundamental para a transmissão de conhecimento. E como consequência, o número de inovações aumentam.

Inovadores estão geograficamente concentrada quando o nível de oportunidade, apropriabilidade e condições de cumulatividade das empresas são elevados, ou quando uma importante fonte de conhecimento científico e tecnológico está presente em um local específico, ou quando a base de conhecimento é caracterizado por conhecimento tácito, complexidade e características sistêmicas.

3.3.7.

Sistema de inovação setorial

O sistema de inovação setorial pode ser definido como um grupo de empresas que desenvolvem produtos em um setor utilizando de tecnologias do setor de atividade, podendo ser realizadas de duas maneiras: i) por meio de processos de interação e cooperação no desenvolvimento da tecnologia do produto; e ii) por meio de processos de concorrência e seleção em atividades inovadoras e de mercado.

O sistema tecnológico é a tecnologia específica e está relacionado com a *cluster* específico das empresas envolvidas na geração e difusão de novas tecnologias e conhecimentos. O sistema nacional de inovação está centrado nos atores e instituições e suas relações no âmbito das fronteiras nacionais, numa perspectiva de sistema setorial de inovação, concentrando-se mais na indústria e em processos de concorrência, bem como a cooperação e a redes.

3.3.8.

Conclusão do estudo

O estudo conclui que a natureza tecnológica (e organizacionais) de aprendizagem interage com os processos de seleção de mercado, define regimes específicos da evolução industrial, que por sua vez gera regularidades empiricamente observáveis na forma de modelos de padrões de inovação, que é chamado de Schumpeter marco I e II.

3.4.

Conclusão do capítulo

Depois dos conceitos do que se trata a inovação, o capítulo discutiu dois casos. Primeiro, mostrando uma nova conceituação que reflete mais fielmente a natureza cumulativa e a diversificação da mudança tecnológica a ser encontrado em uma economia moderna.

Segundo concluiu que a natureza tecnológica de aprendizagem interage com os processos de seleção de mercado, que por sua vez, gera regularidades empiricamente

observáveis na forma de modelos de padrões de inovação, que é chamado de Schumpeter marco I e II.

Quando comparamos o mercado de distribuição de energia brasileiro aos estudos, observamos que ele está muito mais atrelado ao Schumpeter marco II, onde, as inovações são mais incrementais em um mercado teoricamente menos competitivo. Entretanto, é importante ressaltar que as concessionárias ao migrar do antigo para o novo manual, o qual será tratado no próximo capítulo, irá assumir novas posturas. Posturas essas semelhantes ao Schumpeter marco I.