

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

**LUCIANA NEIS MALLMANN**

**POLÍTICAS DE INOVAÇÃO COMO FATOR DE INDUÇÃO DO  
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: UMA ANÁLISE SOB O ENFOQUE  
NEOSCHUMPETERIANO**

**Porto Alegre**

**2013**

**LUCIANA NEIS MALLMANN**

**POLÍTICAS DE INOVAÇÃO COMO FATOR DE INDUÇÃO DO  
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: UMA ANÁLISE SOB O ENFOQUE  
NEOSCHUMPETERIANO**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dra. Marcilene Aparecida Martins

**Porto Alegre**

**2013**

**LUCIANA NEIS MALLMANN**

**POLÍTICAS DE INOVAÇÃO COMO FATOR DE INDUÇÃO DO  
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: UMA ANÁLISE SOB O ENFOQUE  
NEOSCHUMPETERIANO**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Economia.

Aprovada em: Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2013.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dra. Marcilene Aparecida Martins – Orientadora  
UFRGS

---

Prof. Dr. Ricardo Dathein  
UFRGS

---

Prof. Me. Karen Stallbaum  
UFRGS

Aos meus pais e meu irmão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu pai, Fernando, pela compreensão nessa reta final e pelo suporte ao longo de toda minha graduação. Reconheço o esforço para me ver feliz e realizada!

À minha mãe, Vera, por sempre acreditar em mim, por me oferecer conforto quando precisei, pelo carinho.

Ao meu irmão, Fernando, que, além de ser minha inspiração, sempre me incentivou a seguir em frente e não parar.

Agradeço aos meus colegas especiais que marcaram minha graduação. Sou um pouco de cada um de vocês hoje.

Aos meus amigos da vida pelos momentos incríveis, por sentirem minha ausência e torcerem pelo meu sucesso: muito obrigada!

## RESUMO

Este trabalho objetiva analisar, em uma perspectiva teórica e empírica, como uma política de inovação pode contribuir para o desenvolvimento econômico, enquanto mudança estrutural de caráter evolucionário. É apresentado o conceito de desenvolvimento econômico como um processo de mudança técnica e não espontâneo, como proposto por Schumpeter. Sob enfoque neoschumpeteriano, serão destrinchadas as contribuições que essa teoria apresentou de forma a complementar a iniciada por Schumpeter. O conceito de Sistemas Nacionais de Inovação e a importância das instituições para moldar o desenvolvimento econômico são questões levantadas no trabalho. Nesse contexto, os elementos que caracterizam uma política de inovação são identificados conforme proposta teórica neoschumpeteriana. Ao final, são analisadas experiências de países desenvolvidos e em desenvolvimento no âmbito inovativo.

**Palavras-chave:** Inovação. Desenvolvimento. Política industrial. Teoria neoschumpeteriana.

## **ABSTRACT**

The aim of this work is to analyze, in a theoretical and empirical perspective, how an innovation policy may contribute to economic development as a structural change of evolutionary trait. The concept of economic development is presented as a process of technical though not spontaneous change, as proposed by Schumpeter. Under neoschumpeterian approach, the contribution provided by this theory will be thoroughly examined in order to complement Schumpeter's theory. The concept of National Innovation Systems and the importance of institutions in shaping economic development are issues raised in this paper. In this context, the features that characterize an innovation policy are identified as proposed by neoschumpeterian theory. Finally, the experiences of developed and developing countries in innovation are considered.

**Keywords:** Innovation. Development. Industrial policy. Neoschumpeterian theory.

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), segundo setor de financiamento, países selecionados, 2000-2011.....	43
Tabela 2 – Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) de países selecionados, 2000-2011.....	45

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C,T&I	– Ciência, Tecnologia e Inovação
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEDI	– Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial
IPEA	– Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MITI	– <i>Ministry of International Trade and Industry</i>
OCDE	– Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D	– Pesquisa e Desenvolvimento
PINTEC	– Pesquisa de Inovação Tecnológica na Indústria
SNA	– Sistema Nacional de Aprendizado
SNI	– Sistema Nacional de Inovação
TIC	– Tecnologias de Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO: UMA ABORDAGEM NEOSCHUMPETERIANA.....</b>	<b>13</b>
2.1	A centralidade da inovação para o desenvolvimento: a herança de Schumpeter .....	13
2.2	Abrindo a “Caixa Preta” da inovação: a contribuição da abordagem neoschumpeteriana.....	18
2.2.1	Propriedades básicas do conhecimento tecnológico.....	19
2.2.2	Aprendizado tecnológico: fontes principais e implicações para a mudança técnica.....	20
2.2.3	Determinantes micro e macroeconômicos da mudança técnica.....	22
2.3	O desenvolvimento como coevolução entre tecnologia e instituições.....	24
2.3.1	Os Sistemas Nacionais de Inovação.....	24
2.3.2	Instituições moldando o desenvolvimento industrial e tecnológico.....	29
<b>3</b>	<b>POLÍTICAS DE INOVAÇÃO COMO FATOR DE INDUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.....</b>	<b>32</b>
3.1	A política de inovação como eixo central da política de desenvolvimento econômico.....	32
3.2	A política de inovação na experiência recente de alguns países centrais.....	37
3.3	Visão do problema da perspectiva dos países em desenvolvimento.....	46
3.3.1	Aprendizado "adaptativo" como base para o progresso tecnológico.....	48
3.3.2	Desenvolvimento como aproveitamento de "janelas de oportunidade" tecnológica....	50
<b>4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>53</b>
	<b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>56</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O debate sobre como o desenvolvimento econômico está presente na teoria econômica, desde as suas origens. Mas para alguns autores não há distinção entre desenvolvimento e crescimento econômico, sendo esses dois conceitos muitas vezes confundidos. Ou então o desenvolvimento é estudado de forma estática, sem levar em conta as dimensões temporal e qualitativa desse processo.

O presente trabalho entende que o conceito de desenvolvimento econômico deve ser visto como um processo dinâmico e não espontâneo. Nesse sentido, propõe-se neste trabalho uma análise baseada em uma abordagem evolucionária da economia. As origens dessa abordagem remontam à teoria de Schumpeter, a qual, ao introduzir o conceito de inovação e alçá-la ao papel de “motor” do desenvolvimento, rompe com a teoria dominante até então, vale dizer, a teoria neoclássica. Mas coube aos neoschumpeterianos – seguidores do pensamento de Schumpeter - consolidarem a perspectiva da teoria evolucionária, ao aprofundarem o estudo das causas e dos efeitos das inovações na economia.

Desse modo, sendo a inovação tão central no desenvolvimento de um país e o processo não sendo espontâneo, devem existir alguns mecanismos para prover um ambiente mais favorável à geração e difusão de inovações. Esse é o papel que as políticas industriais, e particularmente as políticas de inovação, devem cumprir.

O objetivo a que se propõe este trabalho é analisar, de uma perspectiva teórica e empírica, como a teoria neoschumpeteriana enxerga tais políticas e como elas podem contribuir para o desenvolvimento econômico, enquanto mudança estrutural de caráter evolucionário. Entender a visão dessa teoria sobre as políticas industriais que procuram promover o ambiente mais propício para a inovação é de suma relevância, tanto dentro do meio acadêmico quanto fora dele.

Para tanto, o trabalho apresenta-se estruturado em 3 capítulos, além desta introdução. No capítulo 2 é feita uma introdução à teoria do desenvolvimento, sob uma perspectiva evolucionária. Primeiramente, analisando a obra de Schumpeter, são identificados os conceitos por ele abordados e ao final dessa seção é feita uma tentativa de moldar uma teoria da concorrência baseada em Schumpeter. Em seguida, são acrescentadas as contribuições

neoschumpeterianas para os conceitos abordados inicialmente por Schumpeter, que ainda não haviam sido esgotados. Serão tratadas as propriedades básicas do conhecimento e do aprendizado tecnológico, que foram amplamente estudados por autores da teoria neoschumpeteriana, bem como os determinantes da mudança técnica. Desse modo, a mudança tecnológica se torna alvo do presente estudo, assim como suas propriedades e seus fatores condicionantes. Em sua última seção, o capítulo trata da relação entre tecnologia e instituições.

No capítulo 3, a política de inovação é analisada em sua relação com a política de desenvolvimento. Inicialmente são identificados os elementos conceituais de uma política industrial. Na sequência é abordado como tais políticas foram aplicadas no caso de alguns principais países centrais, os quais se destacam por seu relativo maior sucesso industrial. Por fim, considerando-se a perspectiva dos países em desenvolvimento, analisa-se a relação entre a política com foco na inovação e a questão do desenvolvimento, discutindo como essas políticas diferem do caso dos países desenvolvidos e qual seria a abordagem apropriada para nações que buscam desenvolver sua indústria e aumentar sua competitividade no mercado internacional.

## 2 INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO: UMA ABORDAGEM NEOSCHUMPETERIANA

A relação entre inovação e desenvolvimento será o foco ao longo do trabalho. Neste primeiro capítulo será tratada essa relação de forma teórica, tentando descobrir quais são suas propriedades e características, buscando entender o que faz a inovação ocorrer em um ambiente e quais são suas contribuições para o desenvolvimento econômico. Para tanto, na próxima seção, será abordada o embrião da teoria neoschumpeteriana: os conceitos desenvolvidos por Schumpeter.

### 2.1 A Centralidade da Inovação para o Desenvolvimento: a Herança de Schumpeter

Com o propósito de compreender a interpretação de Schumpeter sobre o papel da inovação para o desenvolvimento econômico, partiremos de uma situação que descreve o seu oposto, vale dizer, uma situação na qual inexistente a inovação. Este é o mundo imaginado por Schumpeter no primeiro capítulo da Teoria do Desenvolvimento Econômico (1982), com a ideia do fluxo circular da vida econômica<sup>1</sup>, a qual representa uma economia de forma estática, considerando uma comunidade isolada, na qual vigora a propriedade privada, a divisão do trabalho e a livre concorrência com um Estado organizado comercialmente.

No esquema do fluxo circular da renda, já aparecem sinais da figura do “empresário”, embora este não seja ainda o conhecido empresário schumpeteriano. Já há sinais de um dirigente, um “líder”, mas que toma decisões em um ambiente isento de riscos. A questão do risco aparece então apenas como fator que pode gerar, quando não contabilizado, fontes de perdas ou ganhos temporários - vindos de mudanças não esperadas. Nesse contexto, o empresário é tratado apenas como executor das necessidades que os consumidores anseiam. Os estoques não existem, pois tudo é produzido nas quantidades que são exigidas no dado período. Por conseguinte, o dinheiro é visto apenas como meio de circulação.

Ao analisar o fluxo circular, Schumpeter nota que a economia e a produção sempre percorrem o mesmo caminho traçado no período anterior, para as mesmas condições apresentadas, e, caso elas mudem, o caminho mudará para se adaptar ao que lhe foi imposto

---

<sup>1</sup> Lembrando que Schumpeter analisa esse “fluxo circular” de forma proposital, com intenção metodológica, para fins de fundamentar sua teoria a respeito do desenvolvimento econômico.

até que aconteça algo similar novamente. Desse modo, a economia está sempre no equilíbrio, e caso algo a tire dessa posição, a produção se ajustará para voltar a esse ponto inicial. O que importa é apenas a produção, mais precisamente, produzir mais do mesmo: não há inovação tecnológica.

Em um tal mundo de economia circular e estática, os períodos econômicos passados governam a atividade dos indivíduos e o significado da atividade econômica é a satisfação de necessidades dos consumidores. A produção e o seu método são tratados como fatores a se curvar à adequação econômica, significando isto que os métodos de produção tomam a forma de combinações técnicas de processos com “coisas” ao alcance do produtor. No fluxo circular, portanto, pode ocorrer que o ótimo econômico não coincida com o ótimo tecnológico, pois, como dito antes, os métodos devem se ajustar às condições dadas, e isso pode requerer, por ignorância, tecnologias inferiores.

Após essa análise no campo da estática, Schumpeter introduz uma abordagem dinâmica para explicar como se dá o desenvolvimento econômico. Sua teoria do desenvolvimento começa a surgir no momento em que é assumida a hipótese de que a economia não segue simplesmente um “fluxo circular” e traz para o centro da discussão as mudanças e os fenômenos que surgem para deslocar definitivamente o equilíbrio que o sistema econômico apresentava, entendendo que tais mudanças que ocorrem na economia são endógenas, descontínuas e espontâneas.

É importante sublinhar que Schumpeter diferencia claramente desenvolvimento de crescimento econômico, na medida em que esse último leva em conta apenas variáveis como crescimento da população e riqueza. O

[...] desenvolvimento, portanto, [é entendido por] mudanças da vida econômica que não lhe forem impostas de fora, mas que surjam de dentro, por sua própria iniciativa. Se se concluir que não há tais mudanças emergindo na própria esfera econômica, e que o fenômeno que chamamos de desenvolvimento econômico se adapta continuamente a eles, então diríamos que não há nenhum desenvolvimento econômico (SCHUMPETER, 1982, p. 47)

Os choques que acontecem em uma economia deslocam alguns fatores e mudam o equilíbrio de lugar. Para Schumpeter, entretanto, esse não seria o único fator que muda a rota de uma economia, demonstrando que não seriam causas somente exógenas que propulsariam o desenvolvimento econômico:

O capitalismo é, por natureza, uma forma ou método de transformação econômica e não, apenas, reveste caráter estacionário, pois jamais poderia tê-lo. Não se deve esse caráter evolutivo do processo capitalista apenas ao fato de que a vida econômica transcorre em um meio natural e social que se modifica e que, em virtude dessa mesma transformação, altera a situação econômica. Esse fato é importante e essas transformações (guerras, revoluções e assim por diante) produzem freqüentemente transformações industriais, embora não constituam seu móvel principal. (SCHUMPETER, 1961, p. 110).

Schumpeter enumera cinco modalidades para explicar como são essas mudanças tecnológicas: novo produto ou nova qualidade de produto no mercado; invenção de novos conhecimentos no método produtivo ou distributivo; “descoberta” de novos mercados; “descoberta” de novas fontes de insumos necessários na produção; conquista de poder de monopólio, mesmo que temporário (SCHUMPETER, 1982, p.48). De acordo com Schumpeter, ao conjunto de efeitos e mudanças gerados pelas inovações denomina-se “evolução econômica” (SZMRECSÁNYI, 2006).

As mudanças fundamentais acontecem, portanto, dentro da vida industrial e comercial, e não apenas na esfera das necessidades dos consumidores. O conceito de produzir é definido como combinar materiais e forças que estão ao alcance do produtor. Sendo assim, de acordo com Schumpeter, produzir outras coisas ou as mesmas com outros métodos, seriam “novas combinações”.

A ideia de novas combinações está no centro da teoria schumpeteriana. Ela é retomada no livro *Capitalismo, Socialismo e Democracia* (1961), no qual é abordado o conceito de “destruição criadora”, que seria exatamente a substituição das antigas combinações pelas novas, ou seja, pelas inovações. Nas palavras de Schumpeter, a destruição criadora é o

[...] impulso fundamental que põe e mantém em funcionamento a máquina capitalista procede dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista. (SCHUMPETER, 1961, p. 110).

Schumpeter observa que, para que essas novas combinações ocorram, não é necessário que elas sejam realizadas pelas mesmas pessoas que controlam o processo produtivo ou comercial. Ademais, não se deve considerar que as combinações serão aplicadas com o emprego de meios de produção que não estavam sendo usados na combinação anterior. Tendo isso em conta, é então introduzido o conceito de “crédito” com a finalidade de financiar a realização de uma nova combinação. Esse montante necessário vem da criação do poder de compra por parte dos bancos.

Na teoria de Schumpeter, a figura do “empresário” difere da figura do “capitalista”. A “nova combinação” é a tomada e execução de decisões estratégicas por parte do empresário, não necessariamente do capitalista. O empresário é descrito como aquele personagem especial, com iniciativa, autoridade, basicamente, um líder que toma decisões precisas frente aos problemas que enfrenta, com a função de “assumir as coisas” e o grande responsável pela implementação das inovações, gerando maior eficiência produtiva (SCHUMPETER, 1982). Ao começar a dirigir e dedicar-se ao negócio, ainda na condição apenas de capitalista, pode-se dizer que é como um administrador. É interessante notar que o empresário é algo passageiro, já que sua função é temporária, durando apenas enquanto a inovação for implementada. A figura do empresário, portanto, desaparece depois que a combinação foi implantada e seu negócio está pronto, enquanto a do capitalista permanece.

A distinção entre inovação e invenção é também levada em conta pela teoria schumpeteriana. O tema fora inicialmente abordado por Schumpeter em sua obra *Business Cycles*. Apesar de parecerem ter o mesmo significado, os dois conceitos são bastante diferentes, principalmente do ponto de vista do desenvolvimento econômico. Uma invenção só se torna relevante, gerando desenvolvimento, se for uma inovação, ou seja, se ela for implantada no sistema econômico pelo empresário.

Com os elementos vistos até aqui já se pode vislumbrar uma “Teoria da Concorrência Schumpeteriana”. A principal característica dessa teoria é que “ela se insere numa visão dinâmica e evolucionária do funcionamento da economia capitalista” (KUPFER; HASENCLEVER, 2002, p. 418). Essa teoria se torna mais clara em um dos últimos trabalhos de Schumpeter, o *Capitalismo, Socialismo e Democracia* (1961), pois antes, como visto, o autor se ateu mais aos temas de inovação e desenvolvimento econômico.

A característica principal da teoria da concorrência, baseada na visão de Schumpeter, é a visão dinâmica e evolucionária do funcionamento da economia capitalista, na qual se pode ver, ao longo do tempo, um processo de constante mudança econômica sob o efeito da introdução de inovações. Essa mudança constante ocorre no âmbito de produtos, processos produtivos, obtenção de fontes de matérias-primas, nos próprios mercados. O que é relevante nesse tipo de mudança, como será visto, é que obtenha algum tipo de vantagem para a empresa em comparação às concorrentes que estagnaram de alguma forma.

Enxergada no contexto da teoria de concorrência, a inovação pode ser entendida como resultado da busca constante de lucros extraordinários, mediante a obtenção de vantagens competitivas entre os agentes (empresas), que procuram diferenciar-se uns dos outros nas mais variadas dimensões o processo competitivo, tanto os tecnológicos quanto os de mercado (processos produtivos, produtos, insumos, organização; mercados, clientela, serviços pós-venda) (KUPFER; HASENCLEVER, 2002, p. 418). Considera-se, em suma, que a vantagem que a firma obtém após introduzir uma inovação é o que lhe dá maior capacidade de diferenciação para poder competir no mercado.

O que se depreende da teoria schumpeteriana da concorrência é que o objetivo de determinada empresa não é exatamente produzir para seus consumidores e assim manter-se em um "equilíbrio ótimo", mas sim buscar diferenciar-se da concorrência e com isso conseguir lucros de monopólio (mesmo que temporários). Ou seja, a busca pela diferenciação via inovação, constitui, no capitalismo, um objetivo de caráter permanente. Nesse sentido, a concorrência é um processo que cria espaços e oportunidades econômicas. Ela se dá por meio da diferenciação de produto ou das técnicas produtivas, toma a forma de algo novo ou com melhor qualidade, e envolve toda a criação desses espaços econômicos (KUPFER; HASENCLEVER, 2002).

A concorrência, quando bem-sucedida, gera monopólios, no sentido de propriedade exclusiva de vantagens monopolísticas. Inclusive “na ocorrência de retornos crescentes à escala, como é frequente, vantagens monopolísticas tendem a se consolidar, em vez de desaparecer” (KUPFER; HASENCLEVER, 2002, p. 419). Essa nova concepção rompe com a noção da microeconomia tradicional, com ênfase nos preços, de que o monopólio ocorre quando há uma restrição de oferta e preços acima do nível competitivo. Enfatiza-se a importância, na verdade, de posições monopolísticas e oligopolísticas para que a diferenciação ocorra de toda forma.

É interessante pensar que, por vezes, a proteção dessas vantagens competitivas é necessária. Inovar só vale a pena com proteção, caso contrário é preferível apenas imitar. Sem incentivo a essas vantagens que a inovação gera não há, por parte da empresa, empenho em sair daquele equilíbrio visto que é mais fácil apenas copiar o padrão dos concorrentes. Trata-se de uma proteção aos ganhos de monopólio da empresa que despendeu recursos e tempo em busca de uma diferenciação. Pensando em um sentido mais amplo de defesa da concorrência,

mas sem abrir mão de estimular e incentivar as inovações, pode-se pensar em mecanismos legislativos antitrustes ou em instituições que possam intervir com essa finalidade.

Em síntese, o que se pode concluir da exposição acima é que a competitividade e a concorrência não é algo espontâneo, ao contrário, é algo que deve ser construído, trabalhado e mantido (não de forma estática, e sim mudando e evoluindo). Isso tudo depende das condições ambientais e, claro, de medidas e políticas econômicas que incentivem tal situação. Conclui-se também que a concorrência baseada nas inovações é o que fortalece a competitividade e gera empresas fortes, com alta eficiência produtiva. “Neste sentido, o desenvolvimento capitalista decorre de um processo de destruição criadora, pelo qual novas combinações substituem antigas combinações” (KUPFER; HASENCLEVER, 2002, p. 404).

## 2.2 Abrindo a “Caixa Preta” da inovação: a contribuição dos neoschumpeterianos

Schumpeter explorou os conceitos de inovação e desenvolvimento, lançando um novo olhar sobre a economia capitalista. Entretanto, o estudo desses temas, sobretudo da inovação, não se esgotou na contribuição pioneira do pensamento de Schumpeter, cabendo aos seus seguidores, representados pelos neoschumpeterianos, levar adiante a abordagem de muitos aspectos relacionados à inovação, cujo estudo ou fora apenas iniciado ou efetivamente não abordado por Schumpeter.

Os neoschumpeterianos partem de preceitos já desenvolvidos em Schumpeter: a economia dinâmica, com a concorrência e a inovação como propulsão do desenvolvimento econômico, mas tendo como preocupação central de seu estudo as propriedades e características que determinam o conhecimento tecnológico e a mudança técnica.

A teoria neoschumpeteriana desenvolve a noção de busca pela inovação, como algo almejado e buscado a partir de estratégias empresariais. Dentre todas as inovações introduzidas pelas estratégias do empresário a seleção do que permanece é feita pelo mercado, que é o ambiente dessa competição de estratégias empresariais. A trajetória de mudança técnica - que as inovações causam em sua interação com as forças de seleção de mercado e com a estrutura da indústria aparece como um objetivo central a ser analisado nessa teoria (KUPFER; HASENCLEVER, 2002, p. 422).

### 2.2.1 Propriedades básicas do conhecimento tecnológico

Giovanni Dosi explorou as propriedades básicas do conhecimento tecnológico com base na noção de

‘paradigma tecnológico’, definido como um ‘modelo’ e um ‘padrão’ de solução de problemas tecnológicos *selecionados*, baseados em princípios *selecionados*, derivados das ciências naturais, e em tecnologias materiais *selecionadas* (DOSI, 2006 p. 41).

Funciona como uma perspectiva de um conjunto de possibilidades de tecnologias que podem se desenvolver no futuro alternativamente, como um programa de pesquisa. É esse paradigma que norteará o desenvolvimento futuro de possíveis trajetórias de mudança técnica. Às vezes um determinado paradigma tecnológico pode inibir a vinda de outros paradigmas por estar viesado em determinada direção. Paradigma tecnológico traz dentro dele uma ideia de “progresso” tecnológico e, com base nele, a trajetória tecnológica é considerada um padrão de atividade “normal” de progresso tecnológico. É com base nessa definição que são propostos os conceitos de apropriabilidade, cumulatividade e oportunidade tecnológica com intuito de analisar as assimetrias no mercado provocadas por uma tecnologia.

Como já discutido, a geração de lucros monopólicos associados à inovação que deu certo em determinado mercado é a principal justificativa para a decisão de investir em inovação. E o que assegura essa situação de propriedade monopólica para o inovador é apropriabilidade dos frutos econômicos (rendas derivadas da inovação). Quanto maior a apropriabilidade no mercado, maior será o estímulo a inovar, pois a imitação estará inibida, refletindo também em maiores ganhos. Consequentemente, a firma que se dedicou a inovar seguirá inovando. Nesse conceito se vê a importância de instrumentos de propriedade industrial e intelectual para o incentivo às atividades inovadoras.

Complementando o conceito de apropriabilidade, a ideia de cumulatividade enfatiza que qualquer determinada inovação não acontece de uma hora para outra, mas com atividades e aprendizados acumulados ao longo do tempo, o que deve conferir vantagens para o inovador que segue inovando dentro de trajetórias tecnológicas que já tenham sido por ele

experimentadas no passado. Esse conceito tem a ver com a ideia de que quando uma inovação bem-sucedida é alcançada ela pode continuar se aprimorando e melhorando, obtendo cada vez um grau maior de diferenciação. Está aqui presente a ideia de que a inovação é algo que se modifica ao longo do tempo por estar sempre em evolução e acumulando aprendizados, como o próprio conceito de cumulatividade sugere. Com os dois conceitos abordados, a firma se destaca de forma a dificultar a imitação, conquistando mais poder de monopólio.

As oportunidades tecnológicas se referem às possibilidades de novas explorações tecnológicas que decorrem da introdução de uma inovação. É a oportunidade que abre espaço para novas combinações em relação a produtos e processos de produção.

Com esses três conceitos abordados em um ambiente econômico, a firma inovadora que desenvolve conhecimentos, acumula aprendizados e transforma isto em fontes de vantagens competitivas, consegue se diferenciar da concorrência, e, como resultado, há a tendência de se formar assimetrias concentrando cada vez mais os mercados com os ganhos de poder de monopólio surgidos e assegurados para a empresa que teve sua inovação bem-sucedida. Não obstante, são as próprias assimetrias que quebram as assimetrias anteriores e surgem para modificar o mercado (POSSAS, 2006, p. 34).

### 2.2.2 Aprendizado tecnológico: fontes principais e implicações para a mudança técnica

O conceito de aprendizado em sua ideia mais simples é aquela ligada a acumulação de habilidades e conhecimento. Tanto os erros quanto acertos nas experiências de cada firma configuram o seu aprendizado. É um processo que almeja o aumento de eficiência da tecnologia buscada ou encontrada. A firma é o agente inovador que “acumula competências e atua em um ambiente em permanente mutação” (QUEIROZ, 2006, p. 195). É no sentido de a firma explorar fontes diversas de aprendizado que a literatura mostra que há variadas formas de se acumular conhecimentos e adquirir habilidades.

Um primeiro tipo de aprendizado é o que se adquire fazendo, por isso denominado de *learning-by-doing*. É um aprendizado que acontece dentro da própria atividade de produção,

sendo assim, é espontânea e automática. Esse tipo de aprendizado é do curso natural da produção acontecer, há uma relação direta entre o que foi aprendido e o que foi acumulado.

Uma outra forma de aprendizado é a que decorre do uso do que se denomina de produto. O *learning-by-using* pode-se distinguir entre o aprendizado “incorporado” (interação entre o produtor e o usuário) e o “desincorporado”, onde é o próprio usuário que chega a otimização do uso do produto, sem que haja qualquer mudança técnica, apenas pelo uso do produto em questão. Por ambos os caminhos, via aprendizado “incorporado” ou “desincorporado”, se chega à otimização almejada.

Uma outra forma de aprendizado é aquela que resulta da interação entre usuário e produtor. É o que se denomina de aprendizado por interação ou *learning-by-interacting*. Essa interação tem o sentido de cooperação, que é o meio de se chegar a inovação para ser introduzida no mercado.

Um outro tipo de aprendizado é o adaptativo proposto por Katz (1976). Esse tipo de aprendizado se verifica em situações tais como, por exemplo, há um projeto que foi feito sob medida para outra situação, entretanto, ele é adaptado para o contexto necessário. O exemplo conhecido é o de uma planta de um projeto numa escala muito maior que um país em desenvolvimento pode suportar, tendo então que se modificar para essas circunstâncias.

Há ainda outras formas de aprendizado, como aquele advindo por contratações (*learning-by-hiring*), por treinamento (*learning-by-training*), por pesquisa (*learning-by-searching*), e por meio do “aprender aprendendo” (*learning-by-learning*), quando se aprende também em função de acumular capacidade por gerenciar eficientemente sua busca de aprendizado.

Considerando que na maioria das vezes a inovação ocorre de forma não casual, mas por ser tratada como prioridade dentro da firma e dessa forma sendo vista como uma busca permanente, com árduo trabalho das pessoas envolvidas, fica fácil entender porque os centros de P&D são tão importantes nas empresas.

Essa é a principal razão de por que a institucionalização do aprendizado é tão relevante para as firmas. É assim que o aprender vira rotina, uma rotina dinâmica. Assim como tem os departamentos específicos de cada função, desse modo também tem-se o “departamento de aprendizado” que é conhecido como departamento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).

A história mostra que as firmas bem-sucedidas foram aquelas que souberam institucionalizar seus processos de aprendizado. Os exemplos que se pode mencionar são os semicondutores no Japão, elétricas e eletrônicos nos EUA e as empresas químicas alemãs. A tendência é de as organizações esquematizarem e institucionalizarem seus aprendizados de forma a transformar em rotina suas invenções e não em fatos esporádicos.

O contexto institucional também importa muito para os objetivos de aprendizado e inovação, pois, além de moldar a estrutura interna da firma, influencia diretamente as estratégias a serem utilizadas por ela. Esse contexto pode ser incentivado e por isso ele não é estático, ao contrário, está sempre em mutação. Segundo Queiroz (2006):

[...] a institucionalização do aprendizado pode ser vista como um processo de criação de estruturas organizacionais, não apenas dentro das empresas, mas também no seu entorno, as quais vão se inter-relacionar e, de determinada maneira, configurar os processos de aprendizado (QUEIROZ, 2006, p. 204)

É nesse sentido que vemos que o contexto institucional é relevante na propulsão de inovação, pois não é somente dentro da firma que o aprendizado acontece, mas sim em seu entorno também. O que acontece dentro da firma deve ser relacionado com o que se vê fora dela para que a inovação esteja mais apta para o mercado e assim, sendo selecionada por ele de forma a obter o sucesso e aceitação almejados.

### 2.2.3 Determinantes micro e macroeconômicos da mudança técnica

Giovanni Dosi (2006) analisa duas teorias explicativas da mudança técnica: a indução pela demanda (*demand-pull*) e impulso pela tecnologia (*technology-push*).

Na abordagem da *demand-pull* a força motora causal é um suposto “reconhecimento de necessidades” pelas unidades produtivas do mercado. Podendo essa teoria funcionar de forma causal ou cronológica. A escolha do consumidor se dá através de suas necessidades, que são suas preferências, através de seus padrões de demanda. No momento em que os produtores percebem essas preferências dos consumidores e sua maior necessidade por determinado produto que se dá o início do processo de inovação. O mercado deve satisfazer as necessidades do consumidor. Segundo Dosi, o argumento da abordagem *demand-pull* é que

“existe a possibilidade de se saber a priori (antes do processo de invenção ocorrer) a direção na qual o mercado está “induzindo” a atividade inventiva dos produtores, e, além disso, afirma que parte importante do “processo de sinalização” se dá por meio de movimentos dos preços relativos e das quantidades.” (DOSI, 2006, p. 32).

Dosi enxerga algumas fragilidades nessa abordagem. O conceito passivo e mecânico de “reatividade” às mudanças tecnológicas vis-à-vis as condições de mercado, assim como uma dificuldade de definir quando e por que de dada tecnologia e o *timing*, além de que ao longo do tempo sua capacidade de invenção não tem relação direta com as condições de mercado. Uma outra insuficiência refere-se a sua incapacidade de explicar como é o tempo da inovação, o qual também apresentando descontinuidade em seus padrões. Não se consegue enxergar nessa teoria como e por que a inovação surge, pois aparece no mercado de forma repentina (DOSI, 2006, p. 34-35).

Já a abordagem *technology-push* dá ênfase aos fatores econômicos pelo lado da oferta e, como o próprio Dosi se refere, “a principal tarefa teórica com respeito às abordagens referentes ao lado da oferta consiste em evitar uma concepção unidirecional 'ciência-tecnologia-produção” (DOSI, 2006, p. 36). Uma teoria para explicar a mudança técnica deve entender a natureza dos mecanismos interativos, com o seu ambiente e outros fatores relevantes.

O papel dos insumos científicos apresenta uma importância cada vez maior nos processos de inovação, tornando também as atividades de P&D mais complexas e transformando a inovação uma questão de longo prazo para as empresas. De forma análoga, é obvio afirmar que o trabalho investido em P&D tenha relação direta com o esforço produtivo da inovação. Além desses aspectos, no processo produtivo, o aprendizado pela execução se origina pelo maior número de inovações e seus aperfeiçoamentos. Os esforços em P&D servem como forma de achar o melhor caminho para inovar, reduzindo as chances de a inovação não ser bem-sucedida. Mas isto não significa dizer que a incerteza deixa de ser um aspecto intrínseco ao processo inovativo.

Ademais, ocorre que muitas vezes o aprimoramento de uma nova técnica acaba causando mudanças maiores do que fora inicialmente pensado. Mas caso não houvesse problemas a sanar ou a ideia de uma tecnologia passada a se espelhar, possivelmente não haveria a inovação. Nesse sentido é que se afirma que a inovação não acontece por acaso. E

ao longo do tempo, tais novas tecnologias introduzidas vão formando a trajetória tecnológica em termos dessas características, tanto relacionada a produtos quanto a processos.

Devido a gama de alternativas que os paradigmas tecnológicos apresentam e, normalmente, com um certo grau de incerteza quanto a qual delas selecionar, surgem dúvidas quanto a direção tecnológica a ser tomada. A questão é qual o paradigma tecnológico a se escolher e como é feita essa escala de preferência, se ela existe no caso. A primeira questão básica é se o que vai ser implantado tem alguma aplicação prática. Em seguida, de forma mais determinante, os critérios econômicos se tornam o centro da análise de escolha. Eles agem como seletores e já definindo a trajetória a ser seguida, dentre as possíveis observadas. Nesse sentido, faz-se imprescindível a preocupação com a redução de custos e com as necessidades dos consumidores, com o mercado desempenhando simultaneamente as funções de punir e recompensar, ao escolher e descartar as inovações que se encaixam ou não naquelas necessidades.

### 2.3 O desenvolvimento como coevolução entre tecnologia e instituições

A importância do papel desempenhado pelas instituições para favorecer o desenvolvimento de novas tecnologias e o progresso econômico tem sido crescente em alguns países. Os institucionalistas abordam a importância da trajetória institucional (*path dependency*) que podem gerar trajetórias virtuosas ou viciosas. Essa visão vem ganhando força pelo conceito de Sistema Nacional de Inovação. Esse conceito, como será mais detalhado na subseção seguinte, defende fortemente a interação entre os atores econômicos, sociais e políticos. Pela teoria neoschumpeteriana, as trajetórias que aparecem por virtude de um paradigma tecnoeconômico não costumam ser naturais ou dados de forma exógena. A seleção acontece no âmbito de contextos específicos, importando muito a qualidade das instituições e de seus estímulos ao setor privado (TIGRE, 2006, p. 62). Daí a importância da evolução conjunta de trajetórias tecnológicas e fatores econômicos e sociopolíticos, como as instituições.

#### 2.3.1 Os Sistemas Nacionais de Inovação

Em termos empíricos, a discussão sobre por que o Sistema Nacional de Inovação (SNI) é relevante teve início na década de 1970 com o estudo do caso do Japão. Na época, esse país estava crescendo à frente dos demais países, com uma estratégia de desenvolvimento pautada no acúmulo de capacitação tecnológica visando alcançar os países mais avançados. Havia ainda os exemplos da Coreia do Sul e de Taiwan que também se aproximavam dos países avançados, reduzindo seu hiato tecnológico.

De acordo com Freeman e Soete (2008), o autor pioneiro a pensar como um ambiente nacional pode e deve influenciar o desenvolvimento de uma indústria fora Friedrich List em sua obra *The National System of Political Economy* (1841). Inclusive, criticando os economistas clássicos por não darem a ênfase necessária à ciência, tecnologia e o conhecimento em geral dos países. Pensando com referência ao caso da Alemanha do século XIX, List dizia que o país devia proteger suas indústrias infantis, se almejasse alcançar as grandes economias da época. Seguindo essa trilha aberta pelo pensamento de List, Freeman se propôs a pensar em um Sistema Nacional de Inovação, por acreditar que o governo de determinado país, em conjunto com outros agentes interativos do processo inovativo, “pode ter uma considerável influência para estimular, facilitar, retardar ou impedir as atividades inovativas da firma” (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 503).

Por essa influência que os agentes envolvidos exercem sobre as atividades inovativas é definido o Sistema Nacional de Inovação (SNI) como um “conjunto de instituições públicas e privadas que contribuem nos âmbitos macro e microeconômico para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias” (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 417). Ou seja, existe o poder de, por exemplo, implantar determinada política para desenvolver uma região ou um setor específico que interesse para desenvolvimento da nação.

O termo “sistema”, em SNI, busca referir-se justamente a esse conjunto de elementos que se relacionam entre si como um todo, podendo ser entendido como um conjunto de organizações que trabalham em conjunto para alcançar tal objetivo. Esse sistema pode tanto incentivar quanto inibir o processo de inovação.

O SNI engloba, pois, uma diversidade de agentes interagindo entre si no processo de inovação e difusão tecnológica, com destaque para as universidades e centros de pesquisa, o

Estado e suas agências governamentais, assim como as instituições financeiras, além de, logicamente, as empresas. A interatividade entre esses agentes é o que dá sentido ao SNI e condiciona de forma determinante a dinâmica inovativa dos países, regiões ou setores de atividades distintos. Sobre esses agentes fundamentais a inovação, é dito que as empresas são guiadas pelo lucro. Essa ambição de lucrar cada vez mais é o que leva a tomar decisões com o objetivo de obter vantagens competitivas e assim conquistar uma maior fatia de mercado. Já as universidades e centros de pesquisas são guiadas pela vontade de obter a excelência na ciência e não visa, a princípio, objetivos estritamente econômicos ou financeiros. É dentro das universidades que cientistas e engenheiros obtêm sua formação. É onde ocorrem diversas pesquisas com relação à tecnologia, além de ser notado como a orientação dentro da universidade em relação a ensino e pesquisa tem consequência na indústria de determinado país.

O Estado assume aqui seu papel de nortear as interações criando mecanismos de cooperação entre os agentes que, apesar de terem diferentes objetivos, são similares no fato de precisarem inovar. O objetivo do governo não é apenas ajudar o setor privado, ele busca incentivar setores-chaves que transbordem melhorias não apenas na indústria, e sim no âmbito social como um todo.

É evidente que o sentido de “nacional” está muito ligado à presença do Estado no sistema de inovação. Todavia, não se deve esquecer da perspectiva histórica que cada nação apresenta e que influencia diretamente no resultado de determinada política de país para país. Essa relação se dá por causa do *path dependence*<sup>2</sup>, ou seja, de toda a trajetória histórica que culmina em resultados dependentes do passado sem que haja, aparentemente, relação entre os eventos. Em consideração a esse aspecto, Nelson (2006), por exemplo, ao analisar o papel das políticas públicas voltadas para a inovação, em âmbito nacional, sugere o termo “tecnacionalismo”, e o faz com o propósito de enfatizar que

isto significa que nossa atenção não se limita ao comportamento das empresas que estão à frente na tecnologia mundial ou a instituições fazendo as pesquisas científicas mais avançadas, embora em alguns países o foco se localize aí, mas refere-se mais amplamente aos fatores que influenciam as aptidões tecnológicas nacionais (NELSON, 2006, p. 430).

---

<sup>2</sup> *path dependence* são mecanismos dependentes da trajetória e de uma interação complexa de forças que vão se modificando ao longo do tempo.

O conceito de SNI presta-se exatamente a esse objetivo: permitir uma visualização sistemática do amplo espectro de fatores que concorrem para a dinâmica inovativa, seja no âmbito de setores específicos ou do conjunto de uma economia ou região.

Há formas distintas de se incentivar a construção de um SNI que cumpra bem a função de promover as bases para a inovação. Esta é talvez a principal mensagem que se pode extrair do estudo realizado por Richard Nelson (2006), comparando os Sistemas Nacionais de Inovação de quinze países desde o início dos anos 1970. Para efeito desse estudo, os países foram separados em três grupos. O estudo inclui todos os grandes países industrializados orientados para o mercado e também os pequenos com altos níveis de renda e os de industrialização recente. O primeiro grupo se compõe de países de nível de renda elevados como EUA, Japão, Alemanha, França, Itália e Reino Unido. No segundo estão aqueles países com renda muito alta e forte base de recursos na agricultura (Dinamarca, Suécia, Canadá e Austrália). E, por fim, o terceiro e último grupo engloba países de renda mais baixa (Coreia, Taiwan, Argentina, Brasil e Israel).

Dentro dos países analisados se vê que os sistemas de inovação são reflexos de trajetórias histórico-institucionais específicas de cada país, além de fatores circunstanciais e da prioridade (ou não) das políticas e características gerais do ambiente econômico.

Em relação ao passado “herdado” de cada país, obviamente que também o tamanho e grau de riquezas naturais são relevantes. São condições que foram dadas aos países. Entretanto, deve-se dizer que o sistema de inovação reflete as decisões tomadas e “de caso pensado” para incentivar determinada área. Estabelece-se aqui uma quebra, a condição não é mais tomada como algo dado e inalterado, mas pode ser criada, construindo vantagens comparativas.

Então, além do tamanho e grau de riquezas naturais dos países, o estudo de Richard Nelson identifica duas outras características do meio ambiente nacional, que influenciam a capacidade e o incentivo a inovações, e as quais se verifica como responsabilidade do governo do país: o clima macroeconômico e a educação da força de trabalho.

Sobre o primeiro aspecto, seriam todos aqueles fatores que influenciam a economia em geral e as condições comerciais adotadas em conjunto com o governo. Em relação a esse segundo aspecto, observou-se que em todos os países do estudo, as universidades e boa parte

da educação em geral são providas pelas instituições públicas. Nesse sentido, verificou-se também que “uma importante característica que distingue países que apoiam empresas competitivas e inovadoras reside nos sistemas de educação e treinamento que fornecem a estas firmas um fluxo de pessoas com conhecimento e habilidades.” (NELSON, 2006, p. 445). Mas não há uma receita única de como fazer isto. Existem exemplos bem-sucedidos de países que fizeram seus investimentos estatais voltados para a educação, como Coreia do Sul e Taiwan. Focando em qualificar a mão de obra jovem para suprir a demanda nesses “novos” empregos. A mão de obra qualificada de um país torna-se uma vantagem competitiva frente àqueles que não a tem. No Japão, o treinamento dessa força de trabalho é provido pelas próprias firmas. Na Alemanha e Suécia há treinamento externo em parceria com as empresas. Não há um padrão geral, se o treinamento é ofertado pelo setor público ou privado, depende de país para país. Não obstante, é essencial esse treinamento do trabalhador para que possa desempenhar funções essenciais na indústria de inovação.

No plano das prioridades em termos de políticas do governo, as evidências comparadas mostram que elas podem focar para elevar um ramo ao patamar da prática mundial ou para a disseminação de conhecimentos sobre novos desenvolvimentos. Ou seja, o governo pode só estimular um determinado setor a se valer de tecnologias de ponta já existentes do que, precisamente, descobrir novas. Destacam-se a implementação de programas nacionais focados em áreas como semicondutores, computadores, que tendem a gerar grande efeito multiplicador em outras áreas, como por exemplo automóveis, maquinário industrial, serviços financeiros e transportes. Em países que há um ramo forte de determinada indústria há tendência de ter vínculos estabelecidos com seus fornecedores (que também são firmas nacionais), gerando uma rede de inovação e cooperação bastante sólida. Além disso, pode ser como um fator para baixar custos, como acontece com as indústrias aeronáuticas e de eletrônicos que acabando tornando-se transnacionais.

Por fim, aspectos culturais e interesses nacionais específicos também constituem fatores importantes nas definições dos distintos SNIs. Nesse sentido, observa-se, por exemplo, que os governos dos países de alta renda costumam investir pesado em P&D voltado para defesa, até porque as indústrias que abastecem as necessidades militares são com alta intensidade de P&D. Também os países de baixa renda analisados foram influenciados pelos gastos com segurança nacional e/ou por governos militares, mas de forma bem menos intensa.

O que fica claro pela análise daquele estudo comparativo é que ao se fazer uso do conceito de SNI como base para o estudo da inovação, a questão do aprendizado vem para o primeiro plano da análise, e que o aprendizado é, essencialmente, uma atividade interativa, envolvendo pessoas e situações onde não é apenas adquirido através da educação formal ou por atividades de P&D (SBICCA; PELAEZ, 2006, p. 419). A discussão feita na seção 2.2.2 sobre as distintas fontes de aprendizados (como *learning-by-doing*, *learning-by-using* e *learning-by-learning*) corroboram essa conclusão.

A abordagem do SNI nos leva a também concluir que o estudo da inovação não pode se fazer restrito ao mundo da tecnologia, cabendo atentar para suas conexões com áreas diversas tais como o mercado de trabalho, sistemas financeiros, políticas monetárias, fiscais e de comércio internacional, etc. E deve-se também levar muito em conta as especificidades nacionais (culturais, políticas, sociais, etc). Como ressalta Nelson, em todos os casos de países analisados, “[...] diferenças especificamente nacionais caracterizam as empresas, o sistema educacional, o direito, além das políticas e dos governos, todos tendo sido formados por uma experiência histórica e uma cultura comuns.” (NELSON, 2006, p. 459).

O que também se depreende da comparação entre os SNIs dos diversos países é que não há uma uniformidade em relação a atuação do governo. Contudo, é notável que alguns países tiveram grande sucesso (como os “tigres asiáticos”) na coordenação de políticas voltadas a área tecnológica, educacional e industrial, servindo então de exemplos àqueles países atrasados. Se algo pode ser diretamente assimilado dessas experiências, é a conclusão de um fato é que um trabalho interativo entre os agentes inovativos e que objetivam uma maior competitividade das indústrias nacionais é essencial e devem se esforçar para que não fiquem para trás no desenvolvimento tecnológico.

### 2.3.2. Instituições moldando o desenvolvimento industrial e tecnológico

O papel das instituições para promover condições para o desenvolvimento econômico é muito discutido por autores neoschumpeterianos, tanto nos casos dos países líderes em inovação quanto naqueles países que procuram emparelhar-se com os que já tiveram sucesso nesse objetivo.

Para Nelson (2006), o foco deve ser colocado no que as instituições fazem. Nesse sentido, o autor propõe o conceito de tecnologia social, que seria como se dá a organização e coordenação das variáveis e agentes interativos do processo tecnológico. Essas tecnologias sociais podem mudar e evoluir, envolvendo o que as sustentam, como: estruturas governamentais com suas políticas e instituições específicas, modos usuais de efetuar transações e interações, universidades e institutos de pesquisa.

Partindo de uma concepção evolucionária de que o desenvolvimento econômico é impulsionado pelas inovações, que surgem e se sustentam pela interatividade contínua dos agentes do processo, o que Nelson coloca em destaque é que para haver tais interações são necessárias instituições específicas e a mudança de tais instituições sempre que necessário. O que se afirma, nessa mesma linha de pensamento, é que o desenvolvimento econômico impulsionado por inovação acontece por meio da coevolução de tecnologias e instituições. Para Dosi, as instituições são parte integrante de fatores que moldam a “constituição de regras de comportamento, processos de aprendizado, padrões de seleção ambiental, condições contextuais sob as quais os mecanismos econômicos operam – em geral, e principalmente em relação à mudança tecnológica” (DOSI<sup>3</sup>, 1988 *apud* SUZIGAN; FURTADO, 1988, p. 12).

A mudança das instituições quando essas se tornam defasadas e desatualizadas é um instrumento muito importante para uma nação continuar se desenvolvendo, pois como visto elas ajudam a moldar e a dinamizar o mercado. Novas instituições podem significar novas maneiras de fazer as coisas. Apesar de parecer algo lógico que a mudança é necessária, mesmo em casos que os resultados não estejam satisfazendo, as modificações nas instituições e nas tecnologias sociais – quando essas já estão bem estabelecidas - são muitas vezes reprimidas. São nesses casos que os esforços para uma reforma institucional são imprescindíveis. Essas mudanças podem ajudar um determinado país que está com dificuldades a “desprender-se” do seu passado e, assim, tentar começar uma nova trajetória buscando se desenvolver (CIMOLI *et al.*, 2007, p. 66).

Um instrumento que as instituições podem usar é a política industrial. Uma política pública voltada para a indústria requer um envolvimento coordenado das instituições e dos agentes, funcionando como uma coordenação *ex ante*. Assim, como visto no SNI, a interação entre esses agentes é essencial e a coordenação, por parte das instituições, está justamente em centralizar o foco de todos os envolvidos para que o objetivo comum seja alcançado.

---

<sup>3</sup> DOSI, G. Institutions and markets in a dynamic world. *The Manchester School*, v.56, n. 2, p. 119-146, 1988.

No âmbito dos instrumentos de política industrial, um tipo de incentivo bastante comum que obteve resultados positivos no processo de emparelhamento de certos países com os líderes nos dois últimos séculos são os subsídios diretos e indiretos, entre outras várias formas de proteção. As instituições fazem uso de medidas centralizadas e as moldam para incentivar e proteger um setor local, como exemplo pode ser citado o caso das indústrias infantis que necessitam de uma proteção especial para que não se tornem ineficientes. Existem semelhanças nesse tipo de proteção. Cada país apresenta sua história, suas características e suas vantagens, configurando que cada caso em conjunto com suas instituições reagem de forma diferenciada em relação à dada situação. Entretanto, uma semelhança observada na grande maioria dos casos é que as agências governamentais trabalham com as universidades na implantação de políticas públicas que busquem a geração de novos paradigmas tecnológicos ou facilitar a incorporação, pelos países, dos paradigmas tecnológicos vigentes.

As instituições quando procuram incentivar o emparelhamento do país também procuram medidas para a construção de suas próprias capacidades, protegendo seu “novo aprendizado”, procurando limitar a inércia existente no atraso tecnológico: “certas políticas [...] geralmente enfrentam a necessidade de balancear medidas dirigidas à construção de capacidades [...] com mecanismos que limitem a inércia e o comportamento rentista” (CIMOLI *et al.*, 2007, p. 71). Os autores destacam essa como uma falha percebida em países em desenvolvimento, como no exemplo latino-americano de substituição de importações.

As instituições coordenadas com a evolução tecnológica é o que impulsiona e viabiliza o sistema inovativo a se desenvolver, gerando efeitos em toda a economia. O papel que as instituições apresentam nesse sentido, quando sabiamente dirigidas, é essencial para gerar desenvolvimento e tornar o SNI do país bem-sucedido. Nesse contexto, em que uma política de inovação bem elaborada por instituições eficientes causa consequências em todo o ambiente econômico, deve ser analisada quais são as características desse tipo de política e como elas se aplicam.

### 3 POLÍTICAS DE INOVAÇÃO COMO FATOR DE INDUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A política de inovação pode ser trabalhada em conjunto com um plano maior desenvolvimentista, sendo essa política um instrumento-chave. Neste capítulo, é verificado como esse instrumento influenciou (e influencia) o caso dos países centrais e em desenvolvimento. Para começar a análise, serão abordados nesta próxima seção os elementos desse impulso de desenvolvimento desencadeado pela inovação.

#### 3.1 A política de inovação como eixo central da política de desenvolvimento econômico

É fato que inovar e se diferenciar da concorrência é de importância essencial para as empresas. Os benefícios da inovação são vários, não só para o setor privado como para toda a economia. É na inovação que deve se pautar as políticas industriais para que haja transformação da base produtiva com crescimento e progresso econômico em longo prazo.

De acordo com estudo divulgado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (2005)<sup>4</sup>, com dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica na Indústria (PINTEC) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), há algumas diferenças significativas ao se comparar empresas que inovam e as que não o fazem. Esse estudo é voltado para o Brasil, mas levanta questionamentos interessantes que podem ser generalizados ao pensar no porquê o Estado deve se esforçar para garantir condições para a inovação.

O estudo apurou que as empresas que se empenham em se diferenciar via inovações aparecem com aumento de faturamento, de produtividade e de trabalhadores empregados (DE

---

<sup>4</sup> DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Eds.). DE NEGRI, F. Padrões tecnológicos e de comércio exterior das firmas brasileiras. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Eds.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: Ipea, 2005. *apud* SALERNO, M. S.; KUBOTA, L. C. (2008).

NEGRI; SALERNO, 2005 *apud* SALERNO; KUBOTA, 2008). A empresa que inova também tende a aumentar sua chance de exportar seus produtos e competir no mercado internacional, caracterizado por ser um mercado mais exigente. Essas empresas crescem mais quando internacionalizadas, tanto no âmbito internacional quanto nacional. Na questão dos trabalhadores em uma empresa inovadora, se vê salários maiores – pois se contrata trabalhadores com maior nível de escolaridade – e maior estabilidade no emprego. Essa relação entre salários e inovação se torna fundamental ao se considerar que se trata de um objetivo geral da política econômica, social e de desenvolvimento.

As políticas industriais se tornam fator chave para estimular a inovação. Conforme Gadelha (2001) existem dois conceitos tradicionais de política industrial. O primeiro é aquele que preconiza uma ação horizontal ou sistêmica, sendo uma política mais ampla. A ação do governo aparece dentro da indústria de forma indireta, pois visa garantir condições gerais no ambiente econômico. Esse tipo de enfoque dá ênfase a medidas de investimentos em infraestrutura e educação, bem como políticas regulatórias (como de antitruste) e macroeconômicas. O segundo enfoque prevê uma ação de política governamental de escopo mais restrito, na forma de intervenções de políticas diretas e com metas específicas, por meio de políticas seletivas verticais onde se quer intervir.

O que parece diferenciar cada um desses conceitos é a delimitação do objeto particular da política industrial. Enquanto o primeiro enfoque parece pouco preciso nesse sentido, desconsiderando fatores bastante importantes de cada estrutura produtiva, o segundo consegue delimitar o âmbito da política industrial mesmo que podendo falhar por desconsiderar alguns condicionantes do ambiente complexo que as empresas estão inseridas. A questão não é se um tipo de enfoque seja melhor do que outro, a questão a ser vista é qual orientação de política industrial pode contribuir mais para dinamizar mais o ambiente econômico em cada país. A política industrial pode estar demarcada dentro de uma política de desenvolvimento, isto acontece, pois, ambas políticas têm uma relação de dependência entre si. O desempenho da indústria é essencial para o desenvolvimento.

Na visão de que se deve perceber um setor que carece de incentivo (por estar estagnado ou mostrar-se relativamente ineficiente) para colocar em prática a ação do Estado, cabe salientar o papel das políticas industriais de cunho seletivo, onde o governo age diretamente no setor. A opinião de diversos autores evolucionistas é de que esse tipo de política deve ser usado quanto mais atrasado é o país, na forma de buscar o *catching up*

tecnológico. Porém também não é uma prática restrita aos países menos desenvolvidos. Em diversos casos, políticas setoriais são usadas para setores e por países que já conquistaram sucesso e que têm o objetivo de continuar mantendo-se na fronteira do conhecimento ou até mesmo aumentando suas oportunidades de desenvolvimento tecnológico. É uma forma de se manterem sempre na fronteira da tecnologia e não perderem as vantagens já auferidas. A lógica pensada com a utilização desse tipo de medida é que ela deve estar subordinada aos interesses maiores de evolução da nação (GADELHA, 2001), onde trabalhada em conjunto com outras medidas – que não industriais – formam um plano de desenvolvimento econômico nacional.

As políticas setoriais podem representar políticas sistêmicas e não apenas apresentando resultados restritos ao setor alvo do governo. A questão não é saber qual tipo de intervenção estatal é melhor ou pior, se seria uma política mais restrita ou mais ampla. Cada uma tem um resultado que beneficia situações diferentes. O que se procura chamar a atenção Gadelha (2001) é que o centro da política deve ser a dinâmica da estrutura produtiva, a ser então tomada como base para delimitar o âmbito da política em questão e permitir que esta opere de forma sistêmica. Ou seja, a política industrial que dinamizar mais o ambiente econômico é a mais propícia para estimular a inovação. Dito isto, o autor define política industrial como o “foco da intervenção pública na dinâmica de inovações da indústria visando promover transformações qualitativas na estrutura produtiva e o desenvolvimento das economias nacionais, mediante ações sistêmicas que alteram, seletivamente, os ambientes competitivos em que se formam as estratégias empresariais” (GADELHA, 2001, p. 161).

O desenvolvimento não é visto apenas como um processo de emparelhamento por parte de países atrasados, o processo de desenvolvimento econômico é resultado de um complexo envolvimento entre “o progresso técnico, os movimentos de expansão induzida e autônoma da demanda efetiva e a transformação das instituições” (GADELHA, 2001, p. 153).

Neste contexto, faz parte do desenvolvimento econômico a busca por mudanças estruturais que abram caminho para o progresso técnico. É nesse sentido que a política industrial é uma intervenção estatal que busca transformações qualitativas na estrutura produtiva visando desencadear esse processo de desenvolvimento econômico nacional. Esse tipo de política deve ser pensado pelo Estado como medidas de longo de prazo, não apenas soluções paliativas. O que se procura é colocar as políticas voltadas para a indústria dentro da política de desenvolvimento. Ou seja, uma política industrial está dentro de um contexto de

medidas que anseiam interesses em prol da busca de determinado padrão nacional de desenvolvimento.

As políticas industriais que visem realmente o progresso econômico devem priorizar ações capazes de aumentar a dinâmica na indústria inovativa. Deve haver uma seleção do que é importante, que tipo de intervenção adotar e qual área deve receber maior atenção por parte dos agentes públicos. No entanto, ao fazer essa escala de seleção do que é importante para cada setor, deve-se ter cuidado, pois não é possível englobar tudo o que, de fato, é relevante em todos os setores. O critério ao escolher qual medida tomar está justamente em o Estado manter um foco em setores de atividade e abrangência de maior relevância para incentivar a inovação na estrutura industrial.

No momento em que o Estado intervém no ambiente econômico, ele estará modificando o local onde a competitividade das empresas acontece. O que é relevante para a esquematização da política industrial é ter algumas premissas como, por exemplo, que a empresa é o agente dinâmico, um sistema capitalista, e que toda ação executada por esse agente, assim como suas estratégias competitivas, é condicionada pelo ambiente onde está inserida. O papel do setor público, pensando em como as empresas são condicionadas em suas ações e reações, é de transformação desse ambiente, modificando-o e moldando-o para a maior eficiência da economia como um todo.

Importa não perder também de vista que o Estado não pode substituir o papel da empresa como agente da dinâmica, ele deve se ater às relações interdependentes em favor da inovação. É como um ciclo: o governo transforma o ambiente, sendo este mesmo ambiente que condiciona as estratégias empresariais e, em seguida, as empresas aplicam suas estratégias que geram um novo ambiente competitivo. Pode se perceber que o local onde a competitividade ocorre é tanto modificado pelo agente público quanto pelo privado.

Vale a pena tecer alguns comentários sobre o ambiente econômico. Uma de suas propriedades básicas é a de ser caracterizado como um sistema. Isto é, no ambiente econômico é que acontecem as interações e relações de alto grau de complexidade entre agentes e instituições de variadas formas e com variados resultados. Esse envolvimento “sistêmico” entre infraestrutura física, financeira, humana e de conhecimentos com os diferentes setores e a estrutura econômica do país é o que condiciona as estratégias de

inovação das empresas. É esse sentido de interdependência entre os envolvidos em âmbito nacional que se apresenta no conceito de SNI.

Essa interação é vista como de muita valia para o sistema econômico. Logo, a função do Estado, no sentido de política industrial, seria de regular e promover a interação entre os agentes econômicos. São as relações interativas mais favoráveis ao aprendizado que fomentam e estimulam a política industrial, na qual visa garantir um sistema competitivo e um ambiente propício para isso. Esse tipo de envolvimento, por parte do Estado, com as empresas deve seguir um “padrão de intervenção mais indireto que privilegie a criação de condições ambientais favoráveis às estratégias empresariais de inovação” (GADELHA, 2001, p. 156).

Aumentar a rivalidade entre as firmas aumenta a eficiência gerada pela competitividade. Contudo, o que é de grande interesse da política industrial é também criar mecanismos de incentivo e fortalecimento para a relação de cooperação entre as empresas. Elas não devem apenas competir entre si, devem também firmar laços para que o país se fortaleça em nível mundial. Cabe aqui pensar em revigorar o SNI ao pensar nesse conceito de estímulo à cooperação entre empresas nacionais. Uma indústria forte, com firmas parceiras, pode aumentar a competitividade do país.

Outra propriedade do ambiente competitivo é que se apresenta heterogeneidade e especificidade estrutural. Existem diferenças entre produtos, processos produtivos e é isso que as firmas buscam: se diferenciar umas das outras. Um mercado fortemente competitivo é aquele que as firmas estão sempre tentando obter vantagem frente a sua concorrente. Diferenciar-se é ganhar vantagem competitiva. Ou seja, quanto mais heterogêneo, mais competitivo o ambiente. O desempenho do SNI de determinado país depende de sua estrutura produtiva. Por isso a importância de um ambiente especializado e de difícil reprodução e imitação.

Pela consideração das duas propriedades acima discutidas do ambiente econômico, chega-se a conclusão de que a intervenção estatal deve ser sistêmica e estrutural. Incentivando a interação entre os agentes, estimulando a cooperação e a competitividade e garantindo condições competitivas no ambiente, com intuito de que as firmas estejam sempre se especializando e se diferenciando. Neste contexto, a próxima seção trata dos casos bem-sucedidos nessa questão.

### 3.2 Política de inovação na experiência recente de alguns principais países centrais

Os países centrais obtiveram seu sucesso em relação à inovação tecnológica de caso pensado. Políticas industriais e tecnológicas explícitas e abrangentes foram concebidas e implementadas para fomentar a inovação, nesse caso, moldando características importantes de seus respectivos SNIs. Essas medidas foram tão bem vistas que têm tido cada vez mais espaço para debates na agenda mundial e nacional (dentro dos próprios países) a partir da década de 1990.

Erber e Cassiolato (1997) procuram fazer um breve histórico da evolução das políticas industriais adotadas pelos países ditos centrais da 2ª guerra aos anos 90. Observa-se que no pós-guerra aquelas políticas eram voltadas à reconstrução do sistema produtivo e à restauração do setor privado (Europa e Japão) e para a reconversão industrial para fins civis (caso dos EUA). Nos anos 1950 e 1960, com a indústria já estabelecida, o foco voltou-se para o fortalecimento de grandes empresas e bancos. E, então, nos anos 1970 vieram os dois choques do petróleo que desestabilizaram a economia mundial, causando efeitos estrondosos na economia mundial dependente dos barris de petróleo. Nessa época, foram priorizadas medidas setoriais de reestruturação produtiva, ganhando força o interesse em desenvolver setores como o de novas tecnologias de uso genérico. A década que se seguiu foi marcada pelo neoliberalismo em alta. Políticas industriais não eram vistas como prioridade pelo pensamento hegemônico da época, e não deviam ser aplicadas caso não fosse de extrema importância. Tanto é assim que diversos programas setoriais foram deixados de lado, assim como orçamentos voltados a estimular a indústria foram drasticamente diminuídos. Isso ocorreu na primeira metade dos anos 1980, entretanto, ao visualizar o caso japonês que obteve grande sucesso, os governos reformularam suas políticas e as tornaram mais abrangentes e caracterizadas por novos elementos.

No caso dos EUA, ao se analisar o seu desenvolvimento industrial nota-se que é de extrema importância o empenho em P&D dos setores de defesa e militar. No pós-guerra, o governo financiou grande parte dos gastos em P&D que foram realizados pelo setor privado. Esses números não mudaram muito quando comparados a dados de 1985, onde o governo

federal americano aparece como financiador de 73% do total do P&D que fora realizado pelo setor privado (ERBER; CASSIOLATO, 1997, p. 47). O que mudou ao longo dessas décadas foi a redução do percentual dos financiamentos que eram voltados para a pesquisa militar, sem que tenha diminuído o montante para a pesquisa em geral. Além dessas, diversas áreas tiveram incentivos indiretos, como o caso dos semicondutores. Esses investimentos (na área militar) tinham a contrapartida que o conhecimento adquirido fosse para o setor privado. Nesse sentido, algumas medidas foram adotadas para garantir essa transferência como: *Bayle-Dole Act* (1980), regulamentando a comercialização dos resultados de pesquisas em agências federais; *The Federal Technology Transfer Act* (1986), o projeto que tornara obrigatória a transferência de tecnologia originada em laboratórios federais para indústrias, universidades e outras entidades públicas; e o *National Technology Transfer Competitiveness* (1989): permite que a indústria americana realize P&D em conjunto com laboratórios federais (LUNA; MOREIRA; GONÇALVEZ, 2008). Observa-se, assim, já nos anos 1990, uma reorientação das políticas norte-americanas visando criar um ambiente pré-competitivo com disseminação produção de tecnologias; e com intuito de formar um sistema com parcerias entre os agentes inovativos focados em projetos específicos (ERBER; CASSIOLATO, 1997).

No entanto, o progresso dos países asiáticos fizera os EUA reverem seus conceitos sobre o rumo da inovação no país. Por esse motivo, novos programas de apoio tecnológico surgiram como o *Small Business Innovation Research* (SBIR) e o *Advanced Technology Program* (ATP). O primeiro desses programas objetiva incentivar as pequenas e médias empresas a inovarem, aumentando sua relevância nas áreas de P&D. Há então, como forma de financiamento para essas empresas, um orçamento disponibilizado pelo Departamento de Comércio. O segundo programa provê fundos para empresas privadas. Os resultados desses programas são muito positivos, afirmando que muitas empresas apenas inovaram por causa de tais financiamentos. (LUNA; MOREIRA; GONÇALVES, 2008).

Os países centrais são casos de sucesso que podem e devem ser analisados para servir de inspiração para países que ainda não alcançaram tal padrão tecnológico. Porém, antes mesmo de avançar para uma análise mais circunstanciada das políticas adotadas por alguns países específicos, convêm assinalar que é possível encontrar semelhanças entre várias principais medidas de política adotadas pelos diversos países desenvolvidos.

Percebe-se que o objetivo comum dos países centrais é usar os instrumentos de políticas industriais e tecnológicas como forma, também, de alcançar metas macroeconômicas

como, por exemplo, aumento de empregos com maior qualificação, aumento da competitividade e do crescimento do país. Observa-se, por exemplo, que muitas das medidas adotadas são em prol de estimular e dar suporte à formação e/ou ao aumento da oferta de mão-de-obra qualificada, sobretudo engenheiros e cientistas. Outra característica relevante é que a maioria dos países faz esse tipo de política pensando em beneficiar as pequenas e médias empresas, pois são essas empresas que constroem um SNI forte e estabelecido quando também conseguem inovar.

Como observado na seção anterior, uma política industrial de sucesso é aquela que dinamiza o sistema econômico nacional. Não seria diferente nos objetivos das economias centrais cuja política é totalmente voltada para dinamizar a cadeia de inovação via interação crescente entre centros de pesquisa (tanto em laboratórios públicos ou universidades) e a indústria. Nesse mesmo sentido, os países voltam seus esforços a tal forma de escolherem setores específicos que queiram desenvolver por acreditarem que a oportunidade tecnológica seja maior. A busca é constante pela maior interação no desenvolvimento de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I).

Por último, cabe ressaltar que os incentivos fiscais e tributários foram amplamente usados pelos países (alguns mais, outros menos), como tentativa de induzir as empresas a focarem esforços nos processos de P&D (IEDI, 2005). Incentivos fiscais podem ter como resultados, quando bem-sucedidos, aumento na produtividade e no próprio gasto em atividades de inovação (AVELLAR, 2008).

Estimular a inovação por instrumentos financeiros - não apenas por incentivos fiscais – e financiamentos públicos também são instrumentos de política utilizados pelos países estudados. O Estado injeta dinheiro diretamente nas empresas quando estas não conseguem capturar recursos financeiros no mercado privado. O grande problema enfrentado nessa situação são as exigências de garantias para as pequenas e médias empresas. Países como França e Portugal, tentam solucionar tal problema com um sistema público de garantias. Nos Estados Unidos, se faz com rigor uma avaliação contínua dos projetos. A meta implícita em o Estado estar presente em um financiamento para as empresas está em ela conseguir trilhar seu caminho no mercado sem ajuda governamental (LUNA; MOREIRA; GONÇALVES, 2008). Países onde apresentam mercados de capital mais estabelecidos e desenvolvidos tendem a priorizar o capital de risco (como, por exemplo, Reino Unido e Alemanha). Portugal e

Espanha, citando países que seguem outro rumo, tendem a privilegiar o empréstimo reembolsável.

De acordo com Salerno & Kubota (2008), as políticas industriais estão tomando um rumo diferenciado, que na verdade faz menção com a seção anterior – e o porquê dos governos se preocuparem com políticas voltadas para indústria. Seria um estreitamento entre todas as políticas governamentais, onde são todas instituídas visando um plano de desenvolvimento maior em âmbito nacional, por isso uma política industrial como integrante de uma política maior de desenvolvimento. A OCDE, em artigo publicado em 2005<sup>5</sup>, recomenda que os governos não se preocupem apenas com o aspecto tecnológico, e sim, com toda a estrutura envolta da indústria também.

Partindo agora para uma análise mais circunstanciada das experiências recentes de política de inovação nos países centrais, na União Europeia, de forma geral, veem-se inúmeros exemplos de países bem-sucedidos nas áreas de inovação. A Finlândia, por exemplo, é um caso interessante. Nos anos 1990, após a ideologia do bem-estar social começar a entrar em declínio, são os ideais do liberalismo que começam entrar em evidência. Ocorrem privatizações e o pensamento é voltado para a competitividade internacional. Com o dinheiro das privatizações, a Finlândia tem a pretensão de se tornar uma economia de destaque na área das tecnologias de base microeletrônica. É um dos países que mais gasta em média em P&D, priorizando as novas tecnologias, as Tecnologias de Informação e Comunicações (TICs), a biotecnologia e a tecnologia de materiais. Uma das estratégias finlandesas foi ofertar subsídios que as empresas disputariam entre si para conseguir. E foi assim que a Finlândia conseguiu seu status de “economia do conhecimento” (SALERNO; KUBOTA, 2008).

A Alemanha, que é um país conhecido por ter sua indústria altamente competitiva em diversos setores, após os choques do petróleo começa a subsidiar diretamente o P&D industrial com foco nas novas tecnologias. O governo alemão, no intuito de desenvolver determinada indústria, firma um vínculo por contrato com essa empresa, além conceder auxílios indiretos e genéricos para toda a economia. Há uma preocupação com a mobilidade de recursos por parte do governo que articula junto com o sistema financeiro para sanar possíveis problemas de financiamento privado.

<sup>5</sup> ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OECD). **Governance of innovation systems**, v. 1. Paris: OECD, 2005. *apud* SALERNO, M. S.; KUBOTA, L. C. (2008).

Além dos esforços individuais em cada país, países da União Europeia juntaram esforços no programa EUREKA. Esse programa é uma iniciativa de cooperação de P&D entre os países, por meio das empresas que pertencem a mais de um país que assumem financiamento nas localidades. A ênfase é exatamente a de fomentar o setor privado europeu a desenvolver certos tipos de tecnologias estratégicas.

Focando agora na Ásia, o Japão é um caso de política de inovação de sucesso, baseada no uso de medidas protecionistas combinadas com incentivos fiscais e creditícios. Vale a pena destacar a alta relevância do Ministério de Comércio Internacional e da Indústria (MITI), que acabou virando um dos agentes mais poderosos do Japão. Havia grande interação pautada em um “consentimento recíproco” entre os agentes relevantes, sem esquecer que o governo japonês soube onde colocar seus esforços por analisar onde as oportunidades tecnológicas estavam. O grande feito japonês foi conseguir vislumbrar o futuro de forma um pouco mais precisa. Após um período de estagnação no final dos anos 1990, iniciativas foram tomadas para mudar o rumo econômico japonês. A aposta foi na inovação como forma de gerar crescimento e atingir a liderança mundial. Para atingir sua meta, o Japão criou uma institucionalidade, que envolve medidas tais como um novo ministério especial de inovação, um sistema competitivo de financiamento à pesquisa e nova lei para as universidades, visando reduzir custo público e melhoria em classificação internacional.

É importante lembrar que uma tendência marcante na economia mundial dos anos 1990 fora a redução de barreiras tarifárias e a adoção de outras medidas de abertura externa, muito com o objetivo de aumentar a competitividade de empresas nacionais. Isso não quer dizer que essas medidas sejam voltadas apenas para o mercado externo, pois há reflexos no mercado interno que se fortalece com uma concorrência cada vez maior. Com um mercado aberto, é natural que as pessoas tendam a consumir os produtos de maior qualidade, sendo nacional ou importado. Logo, com um mercado interno aberto a produtos estrangeiros, é natural que as empresas domésticas necessitem acompanhar o padrão internacional de qualidade e tentem se diferenciar. Desse modo, os países centrais, após o final da década de 1980 começaram a ter suas políticas tecnológicas e comerciais mais integradas (ERBER; CASSIOLATO, 1997, p. 44).

O que deve ser destacado também é a intensidade da mudança técnica decorrente do desenvolvimento das TICs, e conforme a difusão dessas tecnologias foram avançando e seus resultados se espalhando pela economia mundial as consequências foram várias e gerou

aumento de “[...] produtividade, reforçou a flexibilidade locacional – com forte impacto nos fluxos internacionais de investimentos – e acelerou a expansão do setor de serviços e das atividades intensivas em conhecimento” (IEDI, 2005, p. 3). Nesse sentido, hoje em dia, pensar em política industrial, é pensar em uma maior e mais dinâmica interação entre os entes pesquisadores e as empresas, com coordenação do governo via uma intervenção horizontal, “[...] num contexto em que as frentes de expansão tecnológica se ampliam em diferentes direções e os sistemas nacionais de inovação enfrentam forte pressão internacional” (IEDI, 2005, p. 3). Mesmo com essa ideia de políticas mais amplas e horizontais, não quer dizer que não haja áreas em destaque e que ganhem mais atenção do governo, como é o caso das TICs, nanotecnologia, biotecnologia, etc.

Uma variável importante quando se discute política de inovação é o gasto com P&D. Essa variável pode nos mostrar o empenho exercido de um país em busca de inovação. Ao pensar nessa questão, surge a questão de se os países são financiados mais pelo setor público ou privado. Observa-se que não existe algo como um padrão geral ou melhor forma de encaminhar essa questão, haja vista cada país tem características distintas uns dos outros, e isto acaba por se refletir na escolha do padrão de financiamento da P&D considerado mais adequado por cada país. As tabelas 1 e 2, abaixo, permitem uma visão geral do panorama de gastos em P&D em nível internacional.

**Tabela 1 - Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), segundo setor de financiamento, países selecionados, 2000-2011**

País	Setor	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
África do Sul	Empresas	-	55,8	-	54,8	48,6	43,9	44,8	42,7	42,6	42,5	-	-
	Governo	-	36,4	-	34,0	35,6	38,2	40,4	45,7	45,1	44,4	-	-
Alemanha	Empresas	66,0	65,7	65,5	66,3	66,6	67,6	68,3	68,1	67,3	66,1	65,6	-
	Governo	31,4	31,4	31,6	31,2	30,5	28,4	27,5	27,5	28,4	29,8	30,3	-
Argentina	Empresas	23,3	20,8	24,3	26,3	30,7	31,0	29,4	29,3	26,5	21,4	22,3	23,9
	Governo	70,7	74,3	70,2	68,9	64,5	65,3	66,7	67,5	70,6	75,4	74,7	71,6
Austrália	Empresas	47,9	-	51,9	-	54,6	-	58,1	-	61,9	-	-	-
	Governo	45,5	-	41,2	-	40,3	-	37,6	-	34,6	-	-	-
<b>Brasil</b>	<b>Empresas</b>	<b>44,7</b>	<b>43,8</b>	<b>45,0</b>	<b>43,8</b>	<b>44,5</b>	<b>48,3</b>	<b>48,2</b>	<b>45,6</b>	<b>45,5</b>	<b>46,3</b>	<b>45,4</b>	<b>45,3</b>
	<b>Governo</b>	<b>54,1</b>	<b>54,8</b>	<b>53,3</b>	<b>54,2</b>	<b>53,5</b>	<b>49,7</b>	<b>49,9</b>	<b>52,1</b>	<b>52,3</b>	<b>51,6</b>	<b>52,7</b>	<b>52,8</b>
Canadá	Empresas	44,9	50,3	51,5	50,3	50,2	49,3	51,2	49,2	49,5	47,7	45,5	46,5
	Governo	29,3	29,2	31,6	31,4	31,0	31,8	31,1	32,0	34,0	35,1	36,1	-
China	Empresas	57,6	-	-	60,1	65,7	67,0	69,1	70,4	71,7	71,7	71,7	73,9
	Governo	33,4	-	-	29,9	26,6	26,3	24,7	24,6	23,6	23,4	24,0	21,7
Cingapura	Empresas	55,0	54,2	49,9	51,6	55,3	58,8	58,3	59,8	63,5	52,1	53,1	55,3
	Governo	40,3	38,4	42,3	41,8	37,9	36,4	36,4	34,9	29,9	40,4	40,2	38,1
Coreia	Empresas	72,4	72,5	72,2	74,0	75,0	75,0	75,4	73,7	72,9	71,1	71,8	73,7
	Governo	23,9	25,0	25,4	23,9	23,1	23,0	23,1	24,8	25,4	27,4	26,7	24,9
Espanha	Empresas	49,7	47,2	48,9	48,4	48,0	46,3	47,1	45,5	45,0	43,4	43,0	-
	Governo	38,6	39,9	39,1	40,1	41,0	43,0	42,5	43,7	45,6	47,1	46,6	-
Estados Unidos	Empresas	69,4	67,7	65,2	64,3	63,7	63,7	64,3	64,9	63,7	61,0	61,0	60,0
	Governo	25,8	27,2	29,1	30,0	30,9	29,8	29,9	29,1	30,2	32,5	32,5	33,4
França	Empresas	52,5	54,2	52,1	50,8	50,7	51,9	52,3	52,3	50,8	52,3	53,5	-
	Governo	38,7	36,9	38,3	39,0	38,7	38,6	38,5	38,1	38,9	38,7	37,0	-
Itália	Empresas	-	-	-	-	-	39,7	40,4	42,0	45,9	44,2	44,7	-
	Governo	-	-	-	-	-	50,7	47,0	44,3	42,0	42,1	41,6	-
Japão	Empresas	72,4	73,1	74,1	74,6	74,8	76,1	77,1	77,7	78,2	75,3	75,9	76,5
	Governo	19,6	19,0	18,4	18,0	18,1	16,8	16,2	15,6	15,6	17,7	17,2	16,4
México	Empresas	29,5	29,8	34,7	34,7	38,6	41,5	45,2	44,6	38,3	39,1	36,2	36,8
	Governo	63,0	59,1	55,5	56,1	50,3	49,2	49,8	50,7	54,3	53,2	60,5	59,6
Portugal	Empresas	27,0	31,5	31,6	31,7	34,2	36,3	43,0	47,0	48,1	44,0	44,1	-
	Governo	64,8	61,0	60,5	60,1	57,5	55,2	48,6	44,6	43,7	45,3	44,9	-
Reino Unido	Empresas	48,3	45,5	43,5	42,2	44,1	42,1	45,2	46,0	45,4	44,5	44,0	44,6
	Governo	30,2	28,9	28,9	31,7	32,9	32,7	31,9	30,9	30,7	32,6	32,3	32,2
Rússia	Empresas	32,9	33,6	33,1	30,8	31,4	30,0	28,8	29,4	28,7	26,6	25,5	27,7
	Governo	54,8	57,2	58,4	59,6	60,6	61,9	61,1	62,6	64,7	66,5	70,3	67,1

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT); disponível em: <  
[http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/336709/Distribuicao\\_percentual\\_dos\\_dispendios\\_nacionais\\_em\\_pesquisa\\_e\\_desenvolvimento\\_P\\_D\\_segundo\\_setor\\_de\\_financiamento\\_sup\\_1\\_sup\\_paises\\_selecionados.html](http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/336709/Distribuicao_percentual_dos_dispendios_nacionais_em_pesquisa_e_desenvolvimento_P_D_segundo_setor_de_financiamento_sup_1_sup_paises_selecionados.html)>;  
 acesso em: 09 de dezembro de 2013.

Apesar de não ser uma regra geral, o que se nota, pela tabela 1, é um setor privado mais presente na questão de recursos em P&D. Em nenhum país chega perto de o dispêndio público ser nulo. Contudo, ao analisar países como Japão, EUA, Alemanha, é notável que haja uma tendência para diminuição da participação do setor público. Chama a atenção também que a Coreia do Sul - país que nas últimas décadas vêm tendo destaque em termos de sucesso na política industrial - tem o gasto privado voltado para a pesquisa muito maior do que o governamental, praticamente igual ao Japão e maior do que outros países desenvolvidos.

Na tabela 2, ao levar em conta a proporção de seus gastos em relação ao PIB, vê-se que Japão e EUA são alguns dos países que mais investem em P&D. O que se pode perceber com as tabelas 1 e 2 é conclusão de que países em desenvolvimento despendem menos em P&D do que países desenvolvidos. É fato que se um país é desenvolvido e tem um alto padrão tecnológico, seus dispêndios com pesquisa não serão baixos. Investir alto em P&D não é condição suficiente para ser um país desenvolvido, entretanto, pode ser considerado condição necessária.

**Tabela 2 - Dispendios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) de países selecionados, 2000-2011**

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Africa do Sul	-	0,73	-	0,79	0,85	0,90	0,93	0,92	0,93	0,87	-	-
Alemanha	2,47	2,47	2,50	2,54	2,50	2,51	2,54	2,53	2,69	2,82	2,80	2,88
Argentina	0,44	0,42	0,39	0,41	0,44	0,46	0,50	0,51	0,52	0,60	0,62	0,65
Austrália	1,47	-	1,65	-	1,73	-	2,01	-	2,26	-	2,20	-
<b>Brasil</b>	<b>1,02</b>	<b>1,04</b>	<b>0,98</b>	<b>0,96</b>	<b>0,90</b>	<b>0,97</b>	<b>1,01</b>	<b>1,10</b>	<b>1,11</b>	<b>1,17</b>	<b>1,16</b>	<b>1,21</b>
Canadá	1,91	2,09	2,04	2,04	2,07	2,04	2,00	1,96	1,92	1,94	1,85	1,74
China	0,90	0,95	1,07	1,13	1,23	1,32	1,39	1,40	1,47	1,70	1,76	1,84
Cingapura	1,85	2,06	2,10	2,05	2,13	2,19	2,16	2,36	2,64	2,20	2,05	2,23
Coréia	2,30	2,47	2,40	2,49	2,68	2,79	3,01	3,21	3,36	3,56	3,74	4,03
Espanha	0,91	0,92	0,99	1,05	1,06	1,12	1,20	1,27	1,35	1,39	1,39	1,33
Estados Unidos	2,71	2,72	2,62	2,61	2,55	2,59	2,65	2,72	2,86	2,91	2,83	2,77
França	2,15	2,20	2,24	2,18	2,16	2,11	2,11	2,08	2,12	2,27	2,24	2,24
India	0,81	0,84	0,81	0,80	0,79	0,84	0,88	0,87	0,88	-	-	-
Itália	1,04	1,08	1,12	1,10	1,09	1,09	1,13	1,17	1,21	1,26	1,26	1,25
Japão	3,00	3,07	3,12	3,14	3,13	3,31	3,41	3,46	3,47	3,36	3,25	3,39
México	0,34	0,36	0,40	0,40	0,40	0,41	0,38	0,37	0,41	0,44	0,46	0,43
Portugal	0,73	0,77	0,73	0,71	0,74	0,78	0,99	1,17	1,50	1,64	1,59	1,49
Reino Unido	1,82	1,79	1,80	1,75	1,69	1,72	1,74	1,77	1,78	1,84	1,80	1,77
Rússia	1,05	1,18	1,25	1,29	1,15	1,07	1,07	1,12	1,04	1,25	1,13	1,09

Fonte: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT); disponível em: <  
[http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/336625/Dispendios\\_nacionais\\_em\\_pesquisa\\_e\\_desenvolvimento\\_P\\_D\\_em\\_relacao\\_ao\\_produto\\_interno\\_bruto\\_PIB\\_de\\_paises\\_selecionados.html](http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/336625/Dispendios_nacionais_em_pesquisa_e_desenvolvimento_P_D_em_relacao_ao_produto_interno_bruto_PIB_de_paises_selecionados.html)>; acesso em: 09 de dezembro de 2013.

É obvio, que os dados mostrados nas tabelas 1 e 2 não revelam toda a complexidade institucional, no sentido da influência de tantos outros fatores que afetam um sistema nacional de inovação. Todavia, são indicadores dos esforços inovativos por parte dos agentes integrantes do SNI.

### 3.3 Visão do problema da perspectiva dos países em desenvolvimento

Os países com industrialização tardia apresentam maiores desafios em comparação aos países centrais. A fim de ilustrar os impasses e características dos países em desenvolvimento, vale usar como exemplo a América Latina. Devido ao seu atraso tecnológico e da alta dependência externa, alguns países adotaram medidas com intuito de substituir suas importações.

Após o processo de substituição de importação, o complexo industrial desses países ficou caracterizado por apresentar baixos níveis de gasto com P&D e, como pode ser visto na Tabela 2, um ponto em comum entre essas nações, é o baixo investimento do setor privado, sendo o governo o principal agente do sistema. Grande parte da tecnologia instalada que veio com o processo de substituição de importação, o fora pela via das importações e já em estágio avançado de maturação. Nesse sentido, não havia estímulo para criar tais tecnologias (ou criar técnicas melhores),

[...] considerava-se que a maior parte da capacitação necessária para usar e operar as tecnologias de produto e processo podia ser adquirida de uma maneira relativamente fácil via treinamento em rotinas básicas. Por outro lado, não se requeria ou estimulava, de forma efetiva, a acumulação da capacitação necessária para gerar novas tecnologias, sendo tais requisitos ainda mais limitados em setores onde a proteção isolava as empresas dos efeitos das mudanças geradas na economia internacional. (CASSIOLATO; LASTRES, 2000, p. 243)

Pelos idos dos anos 50 e 60, época em que estava em curso o processo de substituição de importações, não havia preocupação com a inovação, no entanto, atualmente esse descaso se apresenta como um dos principais entraves das economias em desenvolvimento. Nos anos 1990, as políticas industriais de alguns países da América Latina foram voltadas, por um lado, seguindo essa mesma linha de obtenção de tecnologia no mercado externo. Todavia, por outro lado, se acreditava que uma alternativa para se obter conhecimento seria trazendo subsidiárias de transnacionais para permanecerem no país. Com a presença de empresas transnacionais, acreditava-se, haveria uma maior pressão para as concorrentes nacionais também se modernizarem.

A incorporação dessa orientação no eixo da política industrial acabou gerando uma competição entre as regiões que queriam hospedar tais empresas, culminando isto em uma guerra fiscal. A guerra fiscal cria um problema não só pela desunião estabelecida entre os locais, mas também por deixar essas regiões em situação de submissão frente às empresas

transnacionais. Essa atitude deixa margem a que a empresa transnacional apenas se instale, produza e extraia o que lhe é mais lucrativo, não criando incentivos para se estabelecer no local e instituir uma troca de informações e conhecimentos. Não há estímulo para a região hospedeira criar uma cultura de aprendizado, pois o que é repassado são apenas rotinas inalteradas que não geram nenhum tipo de inovação, apenas cópia do que os países centrais fazem e estabelecem como padrão.

Outra falha que se observa no desenvolvimento da indústria nacional nesses locais é o de ir contra a tendência mundial de diferenciação e especialização. O que ocorre, como aconteceu na indústria brasileira, é um “enxugamento” da produção, visando a redução de custos com uma estratégia defensiva de racionalização da produção. O resultado seria uma linha de produtos mais padronizada e com menor valor adicionado, acarretando em perda de competitividade no caso brasileiro. O ponto positivo foi o aumento de eficiência na indústria.

A abertura comercial também trouxe alguns problemas para a indústria de países latino-americanos. Com a liberalização, foi facilitada a importação de tecnologias e isso se refletiu como um desencorajamento a produtores locais de equipamentos e máquinas para as empresas continuarem no mercado. Esse aumento de importados gerou a deterioração de cadeias produtivas principalmente no caso das pequenas e médias empresas que eram fornecedoras de empresas estrangeiras.

Além desses dois impactos negativos, a liberalização permitiu que empresas estrangeiras mudassem suas estratégias em favor de adaptar a sua tecnologia nos países subsidiados. Algumas transnacionais até pararam com programas tecnológicos locais que eram necessários, pois com a liberalização não fazia mais sentido. Empresas nacionais que no passado se destacavam por seus empenhos tecnológicos desapareceram – bem como os resultados de seus esforços - ou foram absorvidas por empresas transnacionais. Mesmo as empresas locais com capacidade tecnológica que sobreviveram, persistiram no mercado com taxas de crescimento nulas ou muito baixas.

O resultado líquido é que o capital tecnológico assim como parte importante da capacitação dos recursos humanos gerados e acumulados desde o período de substituição de importações tornaram-se obsoletos no período atual. Assim, a preocupação com os ajustes macroeconômicos de curto prazo (foco central da visão neoliberal) tem trazido imenso impacto na acumulação de capacitações que a longo prazo são essenciais (CASSIOLATO; LASTRES, 2000, p. 247).

O que se enfatiza com esse tipo de observação é que a abertura comercial por si só não resolve o problema do desenvolvimento, senão pelo contrário. Nesse sentido, sustenta-se a tese de que países em desenvolvimento devem promover esforços inovativos equivalentes aos feitos pelos países asiáticos bem-sucedidos. Para Perez (2008), é necessário ter domínio tecnológico e um sistema eficiente de educação. A autora defende veementemente uma reforma educacional como forma de prover desenvolvimento, inclusive para a indústria. Além disto, é essencial reconhecer que esforços de desenvolvimento tecnológico com as redes produtivas são de crescente importância para alcançar o estágio de país avançado.

### 3.3.1 Aprendizado "adaptativo" como base para o progresso tecnológico

O SNI é uma abordagem voltada para os países industrializados. As estruturas que diferem nos contextos de país desenvolvido e em desenvolvimento são diversas. Os processos de mudança técnica dos países em desenvolvimento são caracterizados por não estarem centrados em instituições tais como os centros de pesquisa e os laboratórios de P&D internos a empresas, que são o núcleo do processo inovativo, tal como ele ocorre nos países centrais. Nesse sentido, o SNI dito “clássico” não seria apropriado para lidar com as economias em desenvolvimento (VIOTTI, 2001).

Na abordagem dos SNIs o centro é a geração de inovação. Aspectos relacionados a sua difusão também são abordados, entretanto, não os aspectos da difusão em si mesma como parte relevante do processo de desenvolvimento. A maioria dos estudos dos SNIs é focada nas atividades de ciência e tecnologia, especialmente nas atividades de P&D. Viotti (2001) salienta que as atividades de P&D devem ser consideradas em países que a inovação lidera a mudança tecnológica. Países em desenvolvimento assumem a inovação como segundo plano da mudança tecnológica. “O processo de mudança tecnológica nas economias em processo de industrialização são geralmente limitadas à absorção e melhoramento das inovações produzidas em países industrializados” (VIOTTI, 2001, p.5, tradução nossa). Inovação não é sinônimo de mudança técnica, apesar de aparecerem na literatura algumas vezes como sendo equivalentes.

Em decorrência desse problema para aplicar o SNI em economias em desenvolvimento, Viotti (2001) sugere o conceito de Sistema Nacional de Aprendizado (SNA). A definição do autor para aprendizado é o “processo de mudança técnica alcançada pela difusão [...] e inovação incremental” (VIOTTI, 2001, p. 6, tradução nossa), independente de onde essa inovação – que fora absorvida – tenha sido produzida. O foco do SNA é na absorção da inovação e como essa inovação é modificada e melhorada (se tornando uma inovação incremental), sendo analisadas as atividades, instituições e relações associadas ao aprendizado, não focando apenas na inovação.

Katz (1976) abordou o conceito de aprendizado adaptativo. Esse aprendizado é exatamente relacionado aos países em desenvolvimento que absorvem determinada inovação produzida em um país desenvolvido e a adapta às condições dadas daquela região. Nesse processo de adaptação ocorrem, muitas vezes, melhorias da inovação importada para um melhor desempenho na empresa nacional, como uma inovação incremental. O autor observa, entretanto, que o aprendizado doméstico não constitui razão para dizer que diminuirá a dependência tecnológica do exterior.

[...] a mesma [dependência tecnológica do exterior] pode perfeitamente aumentar se a fronteira tecnológica internacional se desloca a um ritmo bastante elevado como para anular de maneira parcial os resultados do aprendizado interno. (KATZ, 1976, p. 72, tradução nossa)

Viotti (2001) também faz menção a três categorias de capacitações que a uma firma pode apresentar. A primeira delas é a capacidade produtiva, que tem relação com o conhecimento e habilidades que são necessários ao processo produtivo. A capacidade de melhoramento é a que permite que as inovações incrementais aconteçam, e também há a capacidade inovativa, aquela que cria novas tecnologias.

Uma economia em desenvolvimento deve pautar-se no melhoramento das inovações que importa. Não quer dizer que ela esteja fadada à estagnação tecnológica se, de certa forma, incrementou a tecnologia já existente. Cada tipo de aprendizado apresenta uma característica passiva ou ativa, sendo caracterizado como aprendizado ativo aquele que empenha mais esforço e dinâmica. Por esse motivo, a comparação com países já industrializados e com altos gastos e resultados inovativos se torna complicada. Os esforços de aprendizado de uma empresa em incrementar seu maquinário importado podem ser tanto maior quanto o esforço inovador de uma empresa estrangeira, além de que esse incremento pode abrir caminho para uma longa trajetória de inovação.

### 3.3.2 Desenvolvimento como aproveitamento de "janelas de oportunidade" tecnológica

Como é amplamente sabido, é nos países avançados que surgem as inovações, em geral, e particularmente as inovações radicais. Quando as inovações envolvem a quebra de paradigmas tecnológicos vigentes, surgem também novas trajetórias inovativas. São trajetórias que seguem por um período até que sejam substituídas por outras. A evolução tecnológica é a soma dessas trajetórias: contínuos e descontínuos períodos presente na concorrência capitalista. “A nível microeconômico, cada uma das inovações radicais representa uma descontinuidade seguida por uma evolução constante, até que a redução de possibilidades impulsiona a busca de outras inovações radicais” (PEREZ, 2008, p. 124, tradução nossa). Ou seja, se inicia uma trajetória tecnológica após uma inovação radical ser implementada até que ela chegue a um ponto de saturação que será seguida de uma nova inovação radical, se iniciando uma nova trajetória.

O processo costuma acontecer de seguinte maneira: países industrializados incorporam um novo padrão tecnológico e assim se sucede a nova trajetória que induz a uma onda de crescimento rejuvenescendo a indústria em geral. Quando essas descontinuidades já estão em fase de maturação nos países desenvolvidos, elas começam a se espalhar pelos países periféricos. Nota-se que esse "repasse tecnológico" é defasado, pois quando se está chegando na periferia, os países centrais já estão em processo de introduzir uma nova tecnologia que significará uma descontinuidade no processo que até então estava seguindo. Nesse sentido, se diz que os países em desenvolvimento estão sempre buscando um "alvo móvel". A transferência dessa mudança tecnológica para os países que ainda não são desenvolvidos acontece apenas se trazer benefício para todos os envolvidos.

Perez (2008) defende fortemente que há como “dar um salto adiante e alcançar o desenvolvimento” (PEREZ, 2008, p. 125, tradução nossa). Não seria necessário seguir as mesmas trajetórias dos países desenvolvidos (inclusive as mal sucedidas), mas sim empenhar esforços em, por exemplo, equiparar-se ao novo paradigma, esquecendo aqueles que não foram alcançados ainda e que em um futuro próximo estarão defasados. Os exemplos, nesse sentido, vêm dos “tigres asiáticos” que se desenvolveram em cima de tecnologias que estavam

em processo de expansão. Quanto mais adiantado for o país em relação a esses investimentos, maiores serão seus ganhos devido às oportunidades que se estabelecem. São momentos que, assim como o processo evolutivo, têm suas ascensões e declínios. As oportunidades para alcançar países avançados nessa nova tecnologia desaparecem se não forem aproveitadas logo no começo, caso contrário continuarão como economias atrasadas em relação ao novo padrão tecnológico.

As oportunidades que se abrem são mais evidentes quando o velho e o novo paradigma tecnológico ainda coexistem. Uma tecnologia está chegando ao seu ponto de saturação, enquanto a nova está se desenvolvendo, expandindo-se de forma veloz, e crescendo em importância econômica, como fonte de grandes oportunidades de lucro. É nesse ponto de transição que está a chamada “janela de oportunidade”.

No entanto, apesar de o ambiente econômico mostrar-se então mais favorável para novos ingressos no mercado, é difícil se manter no mercado depois dessa fase inicial. O país precisa contar com um ambiente institucional sólido e favorável à inovação, além de manter o alto padrão inovativo para não perder a vantagem competitiva adquirida.

A “janela de oportunidade” também é aberta na última fase do desenvolvimento da inovação (paradigma tecnológico), no qual a tecnologia está bem estabelecida e com menor custo, podendo ter vantagens para as empresas já estabelecidas de países avançados com seu estabelecimento nos mercados dos países em desenvolvimento. É uma troca interessante para ambos: tecnologia em troca de um mercado. Nesse caso, pode ser feito algum incremento à tecnologia, como sugerido por Viotti (2001) e Katz (1976). No caso de paradigmas tecnológicos em estágio inicial de desenvolvimento, esse ingresso dependente (dos países em desenvolvimento) não costuma acontecer, apenas de forma autônoma.

Para Perez (2008), as características do paradigma atual estão voltadas para um tipo de desenvolvimentos mais integrado, onde as empresas que competem no mercado mundial também estão presentes no âmbito regional.

É possível, aproveitando a nova flexibilidade na variedade de produtos e escalas de produção competitivas, seu poder para aumentar a qualidade e eficiência de todos os setores e atividades, inclusive as artesanais e, o mais importante, o fato de que todos os seres humanos tenham acesso aos processos de aprendizagem contínuo para melhorar constantemente suas capacidades, seus trabalhos e seu ambiente. (PEREZ, 2008, p. 133, tradução nossa)

A combinação de uma reforma educacional para qualificar a mão de obra em conjunto com medidas específicas para obter aprendizado no âmbito industrial garante maiores chances de sucesso para aproveitar as oportunidades que surgem em função de um novo paradigma tecnológico, pois uma mão de obra com maiores níveis de educação é uma forma de capacitação para poder absorver as novas tecnologias. O que se pode concluir das “janelas de oportunidade” de Perez (2008) é a necessidade de um país em tentar visualizar o futuro do padrão tecnológico para que não se continue estagnado e assim, portanto, aproveitar as oportunidades que a própria evolução técnica oferece.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na teoria neoschumpeteriana, a inovação assume papel central para desenvolver uma economia. Para que um processo de mudança técnica ocorra são necessários esforços muito maiores do que apenas esperar que algum choque exógeno desloque a posição de equilíbrio. O aprendizado constante das empresas nos mostra que a inovação não é um processo que ocorre da noite para o dia.

O presente trabalho se propôs a entender como a relação entre políticas industriais com foco na inovação e desenvolvimento econômico é vista pela abordagem neoschumpeteriana, e qual seria, portanto, nessa visão teórica, a concepção de política de inovação e sua importância para a indução do desenvolvimento.

No primeiro capítulo foi discutida a visão de Schumpeter sobre como o desenvolvimento econômico ocorre. Esse autor discorre sobre quão relevante são os impactos da mudança técnica na economia. O conceito de inovação é apontado como causado pelas “novas combinações” e ocorrem dentro do sistema, e não de forma exógena, gerando um novo equilíbrio no qual o restante da economia terá de se adaptar. Essas inovações rompem com o paradigma estabelecido até então, dinamizando o sistema capitalista.

As contribuições propostas por Schumpeter e a ideia da inovação como “motor” da economia são analisadas e estendidas por autores neoschumpeterianos. Entender como a inovação ocorre se torna centro da preocupação dessa abordagem teórica, ao focarem nas propriedades e características do conhecimento tecnológico, nos fatores determinantes e impactos da mudança técnica.

A questão do aprendizado é mostrada como crucial para que um produto ou um processo produtivo novo ocorra. O aprendizado se sucede da interação entre consumidor e produtor, do uso do produto, dentro da própria rotina de produção, etc. O que é relevante nesse ponto, é que o aprendizado é a acumulação de conhecimento e de rotina. É do aprendizado que vem a eficiência e a busca para resolver problemas dentro do sistema produtivo. Três conceitos se mostraram relevantes para caracterizar o conhecimento e o aprendizado tecnológicos: a apropriabilidade, a cumulatividade e a oportunidade tecnológica.

Se um aprendizado possui essas três características, há possibilidade de gerar vantagens competitivas para a empresa, legitimando a busca pela inovação.

Um ponto fundamental abordado neste trabalho foi mostrar a coevolução entre instituições e tecnologia. A forma como se dá (ou não) a interação entre essas duas variáveis é de importância crucial para o desenvolvimento econômico. As instituições podem modificar o ambiente competitivo e sua função é garantir e promover condições para que ocorra o desenvolvimento. Incentivar por via fiscal, financeira ou com parcerias estratégicas (com centro de pesquisas ou mesmo empresas) são algumas das alternativas. Sua interação com os outros agentes do sistema econômico é fator-chave para dinamizar a economia e obter bons resultados nos esforços inovativos. As instituições assumem um papel muito importante no conceito estudado de SNI. O SNI busca visualizar de forma sistemática o amplo espectro de fatores que concorrem para a dinâmica inovativa, tanto em setores específicos ou da economia daquele país como um todo.

O estudo comparado das políticas de inovação implementadas por alguns principais países desenvolvidos nos permite concluir que entre os inúmeros fatores que exercem influência sobre a direção e o ritmo da mudança técnica e a capacidade inovativa de um país, as políticas industriais e tecnológicas têm papel de destaque. Observa-se, no entanto, que seus esforços vieram de medidas de políticas definidas para responder a objetivos definidos como estratégicos em determinados períodos, não seguindo pois um padrão único e inalterado do pós-guerra aos dias atuais. O caso da Finlândia que conseguiu se tornar uma “economia do conhecimento” mostra que há como induzir a economia a percorrer o caminho desejado. O P&D militar no EUA foi fator decisivo para seu caso bem-sucedido, pois a pesquisa no âmbito militar foi transferida para outros setores da economia. Cabe salientar o caso japonês que soube “enxergar o futuro”, com suas instituições voltadas a prever quais seriam os setores gerariam retornos e vantagens maiores. O caso dos tigres asiáticos é um ótimo ilustrativo de que o hiato tecnológico pode ser diminuído, transformando a economia que antes era atrasada em referência industrial. Uma conclusão importante é que todos os países acima citados, e nos países centrais de forma geral, os dispêndios em P&D sempre foram expressivos, inclusive os realizados pelo setor privado.

No tocante à problemática que se apresenta aos países em desenvolvimento, o que se ressalta na realidade é que tais países, ditos de economias atrasadas, têm entre si semelhanças que contrastam com os países centrais. Os esforços inovativos e dispêndios em P&D dos

países daquele primeiro grupo são menores comparativamente aos dos países desse último grupo. Países da América Latina se concentraram em alcançar o padrão tecnológico e a se desenvolver via processo de substituição de importações. Entretanto, esse descaso em produzir suas próprias tecnologias hoje culmina em um grande entrave para o progresso econômico e tecnológico desses países. Outra característica comum aos países em desenvolvimento é que o governo se torna agente central para estimular os esforços inovativos, pois o setor privado se mantém com pouca participação nessa questão.

A inovação está no centro do desenvolvimento econômico. Sendo assim, e dado que esforços para fomentar a inovação são necessários, pode-se sustentar que a política de inovação deve estar no centro das políticas industriais e de desenvolvimento. Em países como o Brasil, percebe-se a necessidade de as agências governamentais conseguirem estabelecer parcerias com universidades e centros de pesquisa. O fomento aos gastos com P&D e outras atividades pró-inovação também merecem muita atenção. Por fim, não deve ser esquecida a importância de promover o desenvolvimento tecnológico e a capacidade inovativa em indústrias-chave, visando, inclusive aproveitar as janelas de oportunidade que surgem quando um novo padrão de tecnologia se inicia e outro está em processo de saturação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVELLAS, A. P. Avaliação do impacto do PDTI sobre o gasto em atividades de inovação e em P&D das empresas industriais. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Eds.). **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica**. Brasília: IPEA, 2008.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação: políticas e perspectivas. Brasília, **Parcerias estratégicas**, n. 8, p. 237-255, maio. 2000.
- CIMOLI, M. *et al.* Instituições e políticas moldando o desenvolvimento industrial: uma nota introdutória. **Revista Brasileira de Inovação**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 55-85, jan/ju. 2007.
- DOSI, G. **Mudança técnica e transformação industrial**: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores. Campinas: UNICAMP, 2006. 460 p.
- ERBER, F. S.; CASSIOLATO, J. E. Política industrial: teoria e prática no Brasil e na OCDE. **Revista de Economia Política**. São Paulo, v. 17, n. 2, abr/jun. 1997.
- FREEMAN, C; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: UNICAMP, 2008. 813 p.
- GADELHA, C. A. Política industrial: uma visão neoschumpeteriana sistêmica e estrutural. **Revista de Economia Política**. São Paulo, v. 21, n. 4, out/dez. 2001.
- INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). **Indústria e política industrial no Brasil e em outros países**. 2005.
- KATZ, J. M. **Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente**. México: Fondo de Cultura Económica, 1976. 226 p.
- KUPFER, D; HASENCLEVER, L. **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2002. 640 p.
- LUNA, F.; MOREIRA, S.; GONÇALVES, A. Financiamento à inovação. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Eds.). **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica**. Brasília: IPEA, 2008.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao produto interno bruto (PIB) de países selecionados, 2000-2011.** Disponível em:

<[http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/336625/Dispensios\\_nacionais\\_em\\_pesquisa\\_e\\_desenvolvimento\\_P\\_D\\_em\\_relacao\\_ao\\_produto\\_interno\\_bruto\\_PIB\\_de\\_paises\\_selecionados.html](http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/336625/Dispensios_nacionais_em_pesquisa_e_desenvolvimento_P_D_em_relacao_ao_produto_interno_bruto_PIB_de_paises_selecionados.html)>. Acesso em: 09/dez. 2013.

———. **Distribuição percentual dos dispêndios nacionais em pesquisa e desenvolvimento (P&D), segundo setor de financiamento<sup>(1)</sup>, países selecionados, 2000-2011.** Disponível em: <[http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/336709/Distribuicao\\_percentual\\_dos\\_dispensios\\_nacionais\\_em\\_pesquisa\\_e\\_desenvolvimento\\_P\\_D\\_segundo\\_setor\\_de\\_financiamento\\_sup\\_1\\_sup\\_paises\\_selecionados.html](http://www.mcti.gov.br/index.php/content/view/336709/Distribuicao_percentual_dos_dispensios_nacionais_em_pesquisa_e_desenvolvimento_P_D_segundo_setor_de_financiamento_sup_1_sup_paises_selecionados.html)>. Acesso em: 09/dez. 2013.

NELSON, R. R. **As fontes do crescimento econômico.** Campinas: UNICAMP, 2006. 501 p.

PEREZ, C. Cambio tecnológico y las oportunidades de desarrollo como blanco móvil. Santiago do Chile, **Revista de la CEPAL**, n. 75, p. 115-136, dez. 2001.

POSSA, S. Concorrência e Inovação. In: PELAEZ, V; SZMRECSÁNYI, T. (orgs.). **Economia da inovação tecnológica.** São Paulo: Hucitec, 2006. p. 13-40.

QUEIROZ, S. Aprendizado tecnológico. In: PELAEZ, V; SZMRECSÁNYI, T. (orgs.). **Economia da inovação tecnológica.** São Paulo: Hucitec, 2006. p. 193-211.

SALERNO, M. S.; KUBOTA, L. C. Estado e inovação. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Eds.). **Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica.** Brasília: IPEA, 2008.

SBICCA, A.; PELAEZ, V. Sistemas de Inovação. In: PELAEZ, V; SZMRECSÁNYI, T. (orgs.). **Economia da inovação tecnológica.** São Paulo: Hucitec, 2006. p. 415-448.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico:** uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 169 p.

———. **Capitalismo, socialismo e democracia.** Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. 488 p.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J. Instituições e políticas industriais e Tecnológicas: reflexões a partir da experiência brasileira. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 7-41, jan/mar. 2010.

SZMRECSÁNYI, T. A herança schumpeteriana. In: PELAEZ, V; SZMRECSÁNYI, T. (orgs.). **Economia da inovação tecnológica**. São Paulo: Hucitec, 2006. p. 112-138.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. 282 p.

VIOTTI, E. B. (2001). **National Learning Systems: A new approach on technical change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea**. Science, Technology and Innovation Discussion Paper No. 12, Center for International Development, Harvard University, Cambridge, MA, USA.

