

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E LETRAS  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

**MONOGRAFIA**

**Inovação Tecnológica e Países em Desenvolvimento**

**Aluno:** Ricardo Abreu Cid

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Stela Luiza de Mattos Ansanelli

**Araraquara, 2015**

Ricardo Abreu Cid

**Inovação Tecnológica e Países em Desenvolvimento**

**Orientadora:**

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Stela Luiza de Mattos Ansanelli

MONOGRAFIA APRESENTADA  
PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE BACHAREL  
EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS.

**Araraquara, 2015**

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	2
LISTA DE GRÁFICOS	3
LISTA DE SIGLAS	4
RESUMO	5
1. Inovação Tecnológica e Países em Desenvolvimento	6
1.1 Progressos históricos dos conhecimentos da Inovação	6
1.2 A Inovação Tecnológica nos Países em Desenvolvimento	14
2. Metodologia e Indicadores de Inovação Tecnológica: Países Desenvolvidos e em Desenvolvimento	21
2.1 Metodologias e Indicadores de Inovação, Ciência e Tecnologia nos Países Desenvolvidos	21
2.2 Metodologia e Indicadores de Inovação, Ciência e Tecnologia nos Países em Desenvolvimento	28
2.3 Metodologia e Indicadores específicos para o Brasil	37
3. Políticas de Promoção das Inovações nos Países em Desenvolvimento e Brasil	50
3.1 Países em Desenvolvimento	50
3.2 Brasil	59
CONCLUSÃO	63
REFERÊNCIAS	65

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.0 – Produção Inovadora	18
Tabela 2.0 - Gastos com Inovação	19
Tabela 3.0 – Características da Inovação	20
Tabela 4.0 – PIB – Países Desenvolvidos	22
Tabela 5.0 – Variação de Gastos por Estudante	22
Tabela 6.0 – População Adulta com Ensino Superior	23
Tabela 7.0 – Gastos destinados às Universidades e Escolas	23
Tabela 8.0 – Produção Industrial	24
Tabela 9.0 – Parcela do PIB destinado ao setor de P&D	24
Tabela 10.0 – PIB – Países em Desenvolvimento	29
Tabela 11.0 - Exportação de Tecnologias de Informação e Comunicação	29
Tabela 12.0 – Importação de Tecnologias de Informação e Comunicação	30
Tabela 13.0 - Características dos Manuais de Inovação	36
Tabela 14.0 – Investimentos em P&D e evolução do PIB – Brasil	39
Tabela 15.0 – Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação – Estados	47
Tabela 16.0 – Médias Estaduais dos componentes dos ICTeI	47
Tabela 17.0 – Indicadores Regionais de Inovação – Brasil	48
Tabela 18.0 – Objetivos da Inovação	52
Tabela 19.0 – Fontes de inovação – Países em Desenvolvimento	53
Tabela 20.0 – Dificuldades de Propagação	54

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.0 – Distribuição de empresas inovadoras	40
Gráfico 2.0 – Taxa de Inovação por setor de atividade	41
Gráfico 3.0 – Importância dada às atividades inovadoras	42
Gráfico 4.0 – Parcela das receitas líquidas destinada às atividades inovadoras	43
Gráfico 5.0 – Importância dada aos impactos da inovação	44

## LISTA DE SIGLAS

**P&D** - Pesquisa e Desenvolvimento

**IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**C&T** - Ciência e Tecnologia

**IDE** - Investimentos Diretos Estrangeiros

**EU 15** – Países desenvolvidos da Europa

**EU NAC** – Países em desenvolvimento da Europa

**G7** – Grupo dos sete países mais industrializados do Mundo

**PIB** – Produto Interno Bruto

**OECD** - *Organisation for Economic Co-operation and Development*

**UNCTAD** - *United Nations Conference on Trade and Development*

**TPP** - Inovações Tecnológicas em Produtos e Processos

**RICYT** - *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnologia*

**C&T&I** – Ciência, tecnologia e Inovação

**GAI** - Gestão das Atividades Inovadoras

**ANPEI** - Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras

**PINTEC** - Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica

**ICTeI** - Indicadores de ciência, tecnologia e inovação

**SEI** - Sistemas Estaduais de Inovação

**TAI** - *Technology Achievement Index*

**UNDP** - *United Nations Development Programme*

**SNI** - Sistema Nacional de Inovação

## RESUMO

O estudo a seguir tem como objetivo avaliar quais as características dos processos de geração, difusão e promoção da inovação tecnológica nos países em desenvolvimento, ao mesmo tempo em que se exploram quais as metodologias que determinam todas estas etapas.

### **Palavras-Chave**

Inovação Tecnológica; Indicadores de Inovação; Países em Desenvolvimento

Este capítulo se dedica em analisar como se deram os conceitos de inovação e suas formas de geração e difusão, em seguida serão destacadas as particularidades dos países em desenvolvimento e como elas se relacionam aos processos de geração, difusão e adoção da inovação. Sendo separado em duas seções, onde a primeira explorará os conceitos histórico-acadêmicos da inovação a partir da análise de Schumpeter (1942), Nelson & Winter (1988) e Dosi (1988), enquanto a segunda parte se dedicará em avaliar a geração e difusão da inovação nos países em desenvolvimento.

### **1.1 Progressos históricos dos conhecimentos da Inovação**

A análise Schumpeteriana tem seu início a partir do estudo do sistema capitalista, o qual interpreta o capitalismo como um modelo que passa constantemente por mudanças, não se encontrando nunca em um estado estacionário. O caráter evolutivo deste sistema ocorre em por meio de processos, como o do cenário econômico estar inserido num ambiente natural e social que se modifica, através de revoluções, com facilidade e assim alterando o quadro econômico, gerando importantes mudanças industriais. Embora o processo das revoluções desempenhe um papel importante, elas não representam o único componente que impulsiona o sistema capitalista, o que se vê é que os principais fatores, responsáveis por este impulso, são os resultados das diferentes formas de inovação, ou seja, trata-se do surgimento de novos bens de consumo, novos métodos de produção ou transporte, novos mercados e novas formas de organizar a indústria, as quais representam o conceito de inovação não-tecnológica, tratando as novas formas de organizar uma empresa, novas formas de gerenciamento, etc. (SCHUMPETER, 1942)

Tem-se então que os fenômenos históricos, criados a partir de revoluções, desempenham a função de gerar as mudanças tecnológicas. Contudo, as diferentes revoluções que aconteceram, tais como a mecanização de uma fazenda ou a revolução industrial, não apresentaram caráter permanente de mudança e ocorreram, incessantemente, em intervalos de tempo, permitindo a formação dos ciclos econômicos. Dessa forma o processo de mudança tecnológica alterava as bases do sistema econômico a partir de dentro das indústrias, destruindo, também de maneira incessante, os conceitos, produtos e procedimentos antigos e substituindo-os por novos. Isto ficou conhecido como destruição criadora, a qual representou o fundamento principal que impulsionava e mantinha o



funcionamento do capitalismo, de modo que as empresas que quisessem se manter no mercado precisavam se adequar a este procedimento. (SCHUMPETER, 1942)

A concorrência é afetada diretamente por todo este processo, porém, para analisá-la é preciso antes entender como se devem abordar os resultados do processo de geração de inovações. Os reflexos da destruição criadora são caracterizados pelo grande tempo necessário para acontecer, desse modo não se pode analisar todo o processo a partir de um momento específico, o que se deve fazer é averiguar um período longo de tempo, já que seus processos acontecem durante décadas. Isto é necessário, pois um sistema, não necessariamente econômico, que utilize seus recursos ao máximo em um momento específico, pode ser inferior a aquele que o faz ao longo de um período maior, conforme seus objetivos sejam atingidos no longo prazo. Por sua vez, as análises isoladas deste processo auxiliam a compreender os mecanismos que permitem que tudo funcione, contudo elas não evidenciarão nenhuma conclusão geral. (SCHUMPETER, 1942)

Agora, tem-se que o tratamento dado à concorrência, a qual antes era tratada somente a partir da concorrência em preços, não se dedica mais em explicar este modelo antigo, mas sim em explicar os novos conceitos que envolvem as novas mercadorias, novas tecnologias, novas fontes de insumos e de novos tipos de organização. Os novos modelos evidenciam as superioridades das empresas em custo ou qualidade, não tratando somente questões envolvendo o lucro e a produção, mas sim suas bases, desse modo sendo mais eficiente do que o modelo anterior. (SCHUMPETER, 1942)

Pode-se ver que a teoria Schumpeteriana se dedicou, entre outros pontos, a compreender os impactos das mudanças tecnológicas na economia, a partir da função dada à inovação, de ser dinamizadora das atividades econômicas. Dito de outra forma a inovação, criada internamente pelas empresas, é interpretada como o incentivador principal, que inicia e mantém o capitalismo operando. (POSSAS, 1988)

Visto isto, é possível agora discutir como ocorreu a evolução das teorias evolucionistas e, em seguida, a dos paradigmas tecnológicos. Para a Teoria Ortodoxa as empresas operam seguindo um conjunto de regras que definirão suas ações, baseadas nas condições internas e externas, respectivamente, como estoque de capital e mercado. Neste modelo de pensamento as regras seguidas pelas firmas são uma resposta ao seu comportamento maximizador, o qual é entendido como sendo um dos alicerces teóricos desta teoria. O que se tem é que o modelo maximizador se divide em três pontos distintos:

a função objetivo global, o conjunto de escolhas definido e a racionalização da opção maximizadora das ações da firma. O primeiro ponto discute que existe, para as empresas, um objetivo que se deseja maximizar sendo este, de maneira geral, o lucro, existindo também casos em que o objetivo de maximização é diferente e muitas vezes até mais complexo. O segundo trata das especificações sobre os conhecimentos daquilo que as firmas sabem fazer, pegando como exemplo a produção, nota-se que essas especificações dizem respeito às atividades que são executadas, determinando as possibilidades de combinação existentes. O terceiro aspecto é uma suposição de que o comportamento da firma é entendido como sendo um reflexo da escolha que maximizará o objetivo, dado o grupo de escolhas diferentes, restrições externas e internas. Assim percebe-se que o raciocínio maximizador esclarece, a partir das regras de decisão, o comportamento das empresas ou, em alguns casos, como este comportamento seria em um cenário diferente, ao mesmo tempo em que busca uma teoria que trace suas origens. Outro ponto importante na estruturação desta teoria é o conceito de equilíbrio, o qual pode ter diferentes sentidos, conforme o número de variáveis que estejam presentes. Sobre este aspecto, sabe-se que sua função e seus reflexos se dedicam em gerar, seguindo a lógica de todo o modelo apresentado, conclusões sobre o comportamento econômico, diferenciando-se da base maximizadora a qual tem suas conclusões feitas a partir da análise das regras de decisão. *(NELSON & WINTER, 1982)*

Por sua vez os modelos teóricos evolucionistas também buscam explicar o comportamento das firmas, contudo se diferenciam das teorias ortodoxas pelo tratamento dado às regras de decisão. Diferentemente da ortodoxia, os estudiosos evolucionários não relacionam essas regras à busca pela maximização e, ainda, consideram que elas possuem um conceito próximo ao das técnicas de produção, diferentemente do pensamento ortodoxo que separa os dois conceitos. O que se vê, é que o entendimento do comportamento das firmas é baseado no conceito de rotina, que representa o padrão de comportamentos regulares e previsíveis das empresas. A expressão é utilizada para englobar características que vão desde rotinas técnicas específicas para a produção, encomendas de novos estoques e até políticas de investimento e de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Tais rotinas possuem função semelhante à dos genes em organismos vivos, determinar os comportamentos. Estas rotinas representam uma característica inerente ao organismo, neste caso, as empresas, apesar de que o ambiente também atua na tomada de decisões. *(NELSON & WINTER, 1982)*

De maneira geral, a teoria evolucionista proposta por Nelson & Winter (1982) representa uma clara analogia biológica, onde o pensamento principal é estruturado seguindo a teoria darwiniana de evolução das espécies. Esta teoria diz que a evolução das espécies ocorre por meio de mutações genéticas conforme a seleção do ambiente. No cenário econômico as mutações genéticas são representadas pelas mudanças econômicas, associadas tanto a aspectos de mercados quanto aos aspectos técnico-produtivos, sendo os frutos da busca da firma em introduzir inovações de processos e produto que serão expostas ao processo de seleção natural presente na concorrência e no mercado. (POSSAS, 1988)

A teoria evolucionista diz que a geração e a difusão de inovações são feitas, respectivamente, a partir dos processos de busca e seleção, os quais são impulsionados tanto pela demanda, quanto pela trajetória natural da tecnologia. O impacto da demanda ocorre, de forma mais destacada, na seleção da trajetória tecnológica realizada pelo mercado e a partir das expectativas das empresas nas suas estratégias de P&D, de lançamento de novos produtos, de novas tendências comportamentais, etc. Por sua vez a lógica interna da tecnologia representa a busca por novas oportunidades que surgem a partir de um panorama disponibilizado pela sua trajetória natural como também através do processo de seleção que ocorre *ex post*, o qual indica que os traços técnicos podem desempenhar uma função econômica primordial. (POSSAS, 1988)

A busca por inovações funciona a partir da ocorrência de determinadas características, como o processo de incerteza, a particularidade de ser contingente tendo em vista às trajetórias enfrentadas e a irreversibilidade. Para pensadores evolucionistas as tecnologias possuem dois fatores importantes para a tomada de decisão, os tecnológicos e os econômicos, e ambos se relacionam às decisões de uma empresa, que tenha potencial para ser inovadora, em investimentos no setor de P&D. Então a criação de um modelo de decisões é feita a partir dos métodos não-determinísticos que possuam os fatores técnico-econômicos como base estrutural. Desse modo, o foco da teoria evolucionista encontra nestes métodos uma ótica heurística no lugar do conceito maximizador, pela qual a decisão das firmas em certos programas de P&D poderá ser interpretada como uma estratégia. Esta ótica se baseia em métodos usuais que se moldam de acordo com as metas e regras que concebem uma rotina nas atividades inovadoras. De forma resumida: (POSSAS, 1988)

*A tomada de decisões quanto ao direcionamento e magnitude dos investimentos em P&D pode assim ser definida como uma “estratégia de busca” não-determinística, heurística, condicionada ao mesmo tempo por fatores econômicos – o retorno esperado das inovações – e técnicos – as oportunidades oferecidas por determinada linha de desenvolvimento tecnológico, ao lado da capacitação e das áreas específicas de competência da empresa.*

*(POSSAS, 1988, pg. 7)*

Então a geração da inovação, para os evolucionistas, é entendida como sendo um processo que cada vez mais ocorre endogenamente às empresas e também acontece, na maioria dos casos, nas divisões de P&D, contudo vale ressaltar que este processo não implica necessariamente em uma evolução progressiva e ininterrupta. Então, o que se vê é que não são só os reflexos desses processos, que são indispensáveis, que se intercalam em sucessos e falhas, mas também a trajetória tecnológica, responsável por propor as condições que tornam possível buscar por inovações, aponta retornos decrescentes a partir de dado nível. Assim a busca por inovação apresenta, de forma mais evidente, a descontinuidade e mudança ao invés de evolução. *(POSSAS, 1988)*

Por sua vez a difusão da inovação, segundo Nelson & Winter (1977), pode ser feita através de dois métodos distintos: imitação ou substituição de produtos ou processos, sendo que este último se dedica a substituir um bem obsoleto por um novo, elevando o grau de uso deste bem. Como visto, os autores informaram que a difusão da inovação é resultado da seleção realizada pelo ambiente de concorrência e pelo mercado, contudo estes mecanismos não são os únicos com essa finalidade. Assim destacam-se outros três pontos que também possuem a função de selecionar as melhores inovações: o nível de lucratividade que as empresas inovadoras consideram efetivo, a importância das preferências do consumidor e de dispositivos regulatórios, o desenvolvimento de novos investimentos e métodos de imitação. A mistura destes mecanismos definirá qual o caminho e a intensidade da difusão. Estes mecanismos de seleção possuem algumas diferenças entre si, o que permite que sejam alocados onde serão mais bem aproveitados, dessa forma não podem ser utilizados, indiferentemente, em inovações de produto ou processo. Isto pode ser visto a partir de três casos que distinguem quanto a melhor opção para cada uma dessas inovações. O primeiro nos traz que a rentabilidade e a velocidade de difusão das inovações de produto serão determinadas, principalmente, pelo o comportamento dos consumidores frente aos novos bens, diferentemente do que é visto nas inovações de processo, as quais dependem menos do P&D das firmas e mais dos esforços dos fornecedores em expandir o uso de determinados equipamentos, ao passo que o fluxo

contrário é notado para as inovações de produto, ou seja, elas dependem mais do P&D que a empresa produz do que das expansões de equipamentos realizadas pelos fornecedores. O segundo ponto, por sua vez, trata do destaque schumpeteriano dado à relação entre a inovação e o lucro que se pretende conquistar através do processo de difusão, em casos como este, a difusão sempre dependerá do crescimento das empresas inovadoras e das imitadoras. Por fim, como destacado, sabe-se que o mercado não representa o único meio de seleção, existem outros como, mecanismos regulatórios e agências públicas, assim como a escolha da empresa investir ou não em determinado objetivo e que terão seus reflexos baseados, entre outros fatores, na política *ex post* citada anteriormente, levando à melhor escolha de determinadas estratégias. Desse modo: (POSSAS, 1988)

*...pode-se concluir que a difusão de inovações, vista pela ótica do processo de seleção, não pode ser limitada a uma análise comportamental, como pode sugerir o enfoque tradicional de pesquisa empírica sobre o tema, que focaliza as curvas de difusão em forma de “S”. Ela passa a ser vista como fortemente condicionada, ainda que de modo não-determinístico, pelo contexto estrutural – expresso numa dada “trajetória natural” da tecnologia – e institucional que a cerca tornando esta fase, além disso, teoricamente inseparável, ainda que analiticamente distinguível, do processo de busca...*

(POSSAS, 1988, pg. 9)

Abordaremos agora, os paradigmas e trajetórias tecnológicos propostos por Dosi. O autor inicia sua discussão a partir do conceito de inovação tecnológica a qual, simplificada, se dedica à solução de problemas, como por exemplo, moldar materiais de uma determinada forma, transformar calor em movimento, etc. Para ele a inovação representa um processo de novas descobertas e criação, tendo em vista que os problemas que demandem soluções inovadoras as demandam por não possuírem alternativa. As inovações tecnológicas requerem, para contornar as dificuldades, determinadas características dos agentes inovadores: capacidades técnicas das empresas, informações e níveis de conhecimento adequados, onde todos compõem a bases de conhecimento. (DOSI, 1988)

Os determinantes da geração da inovação tecnológica são representados pelos diferentes níveis tecnológicos e produtivos entre empresas, em conjunto com os elementos tácitos existentes, como os *insights*, os quais, de maneira semelhante aos evolucionistas, desenvolvem-se no interior das empresas inovadoras. As assimetrias tecnológicas ainda contam com outros fatores para determinar a taxa de sucesso e fracasso do processo inovador, entre eles: a universalidade e o caráter público da base de conhecimento, a

tacitividade e a especificidade dos conhecimentos. Para solucionar os problemas de maneira inovadora não se pode contar somente com o grau em que a base de conhecimentos está disponível, também é preciso levar-se em conta a capacidade de produzir os *insights* e as particularidades do conhecimento necessário, a partir dos quais também surgem novas soluções. Em seguida surge o conceito de paradigma tecnológico, o qual representa o estabelecimento de um determinado modelo de solução de problemas específicos e de origem tecno-econômicas, em conjunto com regras determinadas, que tenham como objetivo adquirir novos conhecimentos, restringindo seu acesso aos concorrentes, que são resultados das modificações tecnológicas e aperfeiçoando as propriedades de desempenho de processos e produtos. (DOSI, 1988)

Então a teoria dos paradigmas se dedica em analisar as transformações e as dinâmicas que ocorrem nos ambientes industriais, a partir dos modelos de mudanças técnicas que são utilizados. Onde se destacam os níveis tecnológicos e produtivos disponíveis entre as empresas, os quais determinarão os modelo de dinâmica industrial que serão utilizados e que dependem, por fim, da geração e difusão das inovações tecnológicas. Resumidamente: (POSSAS, 1988)

*O objetivo teórico mais ambicioso é, em outras palavras, a construção de um marco teórico dinâmico para o estudo da economia industrial, que como tal deverá estar apoiado essencialmente – ainda que não exclusivamente – na atividade inovadora e seus efeitos econômicos mais diretos ao nível da indústria e dos mercados, permitindo integrar a criação e transformação das estruturas industriais pelo progresso técnico, de um lado, com os padrões de geração deste último através da concorrência na própria indústria, de outro lado (Dosi, 1984, seção 3.2) – o que só pode ser realizado mediante a endogeneização da dinâmica tecnológica no interior das estruturas de mercado industriais.*

(POSSAS, 1988, pg. 12)

Visto que o processo de geração de inovação ocorre a partir dos pontos ressaltados, tem-se que a difusão de todo este processo, isto é, a escolha de uma determinada inovação tecnológica ocorre de maneira semelhante à apresentada por Nelson & Winter (1982), em que o mercado atua como agente que determina as melhores mudanças, ao mesmo tempo em que salienta o papel do aprendizado destacando-se, dentre outras formas, as ferramentas utilizadas para aprender, tais como as trajetórias tecnológicas que representam as expectativas futuras com relação à tecnologia. Então, a seleção da melhor inovação, que implicará na difusão do produto ou processo, pode ser entendida como: (POSSAS, 1988)

*Os processos de seleção dependem de uma combinação complexa, setorialmente variável, de elementos que envolvem desde a validação pelo mercado até as possibilidades oferecidas pela trajetória tecnológica. Assim, não apenas os resultados econômicos verificados ex post sancionam determinada inovação ou escolha tecnológica, mas os critérios de seleção ex ante das firmas frente à rentabilidade prospectiva e à adequação do novo paradigma – ou trajetória, ou ainda em relação à trajetória vigente, conforme o caso – são mecanismos de seleção igualmente decisivos, e como tal parte destacada do processo de concorrência “schumpeteriana” que preside a mudança tecnológica e a sua difusão.*

*(POSSAS, 1988, pg. 15)*

Por sua vez, as formas de adquirir conhecimento por parte das empresas podem acontecer por meio de três mecanismos diferentes: o Investimento em P&D, procedimentos informais de acumulação de conhecimento tecnológico nas empresas e o desenvolvimento de externalidades. O primeiro representa o modelo econômico de aprendizagem mais importante, pelo fato de ser, na maioria dos casos, a forma que mais acumula conhecimento por meio da ampliação do volume de fundamentos tácitos que são gerados e que mantêm o sistema de busca por novas inovações operando. O segundo auxilia na elaboração de novos processos e produtos que já foram absorvidos pelas empresas, as quais adotam como metodologia o *learning by doing*, estas empresas são caracterizadas por não direcionarem recursos a um ponto específico, assim como não contam com uma estrutura administrativa devidamente organizada. Enquanto o terceiro se dedica a difundir diferentes conhecimentos de maneira intra e interindústria como informações, mão-de-obra qualificada e serviços de ponta, etc. *(POSSAS, 1988)*

De maneira geral pode-se relacionar a difusão da inovação com os níveis tecnológicos e as estruturas de mercado. O nível de capacidade tecnológica, disponível entre empresas inovadoras e imitadoras, nos informa que quanto maior o número de empresas imitadoras, maior será a difusão no mercado. Em mercados com forte desproporção, quanto ao nível de tecnologia disponível, terão a difusão feita, principalmente, por meio do processo de seleção, enquanto que o modelo de difusão que se baseia no aprendizado adotará uma importância secundária, estes fatos levam à concentração de conhecimento e tecnologia para as empresas mais preparadas de modo que as tecnologias mais atrasadas serão disponibilizadas para as outras empresas, piorando seu desempenho no mercado, ou até mesmo eliminando-as. Por sua vez, indústrias com poucas diferenças tecnológicas entre os concorrentes terão um processo de imitação fortalecido e uniforme, isto dificultará que o ambiente exerça seu papel de seleção impedindo, também,

que ocorram concentrações de mercado. Assim, para que a difusão possa ocorrer com eficiência e altere as condições de mercado, é preciso que ocorra um equilíbrio na distribuição das empresas que compõem a estrutura inicial do mercado e as assimetrias tecnológicas e produtivas, ocorrendo este equilíbrio o mercado será beneficiado, fortalecendo suas bases e desempenhando um papel melhor como selecionador de inovações tecnológicas, de modo contrário, a difusão da inovação em mercados cujas empresas que representam a estrutura do mercado e não apresentam níveis de capacidade tecnológica adequados fará com que a difusão de seus processos e produtos leve à instabilidade estrutural, dificultando a sobrevivência das empresas. (POSSAS, 1988)

## **1.2 A Inovação Tecnológica nos Países em Desenvolvimento**

As políticas de inovação ganham cada vez mais espaço e importância no mundo, sendo amplificadas e melhoradas, ao mesmo tempo em que novos conceitos são elaborados. Os países desenvolvidos possuem grande experiência acumulada em políticas de inovação, porém, infelizmente, grande parte desta experiência não pode ser aplicada aos em desenvolvimento, tendo em vista o grande número de dificuldades e peculiaridades que existem neste grupo. Essas peculiaridades compõem uma base da análise da geração e difusão da inovação nos países em desenvolvimento, envolvendo: sistema educacional precário, o ambiente em que os negócios estão inseridos, a infraestrutura das informações e o modelo de governo vigente. Outro fato importante é que cada um destes países também possui um conjunto de características que os diferem uns dos outros, assim para que as políticas possam ser utilizadas, é necessário adotar estratégias que estejam de acordo com as peculiaridades presentes em cada um. (WORLD BANK, 2004)

Os níveis de escolaridade são muito diferentes entre países desenvolvidos e os em desenvolvimento, sendo extremamente baixos no grupo dos subdesenvolvidos como, por exemplo, mostra o Censo Demográfico (2010), realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde, em média, apenas 10,80% da população adulta, do Brasil, com 25 anos ou mais possui ensino superior completo. Tal restrição ao acesso à educação acarreta em sérias dificuldades de gerar e difundir as inovações pelo país. Fazendo um paralelo com os processos históricos que modificaram o sistema econômico, nota-se que na era da pré-revolução industrial os requisitos educacionais se restringiam à alfabetização básica, já no período da revolução industrial notou-se o aumento do número



de pessoas com nível de educação mais elevado e, por fim, no período pós-industrial os requisitos se elevaram para pessoas com nível superior e o restante da população tendo, pelo menos, alfabetização básica. Os níveis mais altos de educação levam à formação de mão-de-obra qualificada, desse modo, as empresas e os países podem desenvolver competências para criar novos produtos e processos, ao mesmo tempo em que, para os imitadores, a compreensão sobre as novas tecnologias é facilitada, melhorando a eficiência da difusão. *(WORLD BANK, 2004)*

O ambiente em que os negócios estão inseridos relaciona-se às condições de governo que são enfrentadas nos países em desenvolvimento, visto que esses governos fazem políticas que afetam de diferentes formas, os mercados e as empresas. Este ambiente deve ser visto com atenção, já que a mensuração da qualidade dos negócios depende muito do conjunto de características de cada país, dessa forma questões como a ausência de transparência financeira, podem não ser interpretadas como um obstáculo à inovação dependendo do país que é analisado. Contudo um sistema burocrático, que obriga às empresas a solicitarem inúmeras autorizações governamentais é, de maneira geral, um grande empecilho à melhora da qualidade. Assim, para examinar corretamente os impactos que os negócios possuem com os processos de criação e expansão da inovação é preciso adotar uma visão em que se estudem como as leis e demais regras, impostas pelo governo, estão sendo aplicadas para averiguar como os mecanismos que regulamentam as transações realizadas pelos agentes econômicos funcionam. *(WORLD BANK, 2004)*

A maior parte dos países em desenvolvimento apresenta uma deficiência na infraestrutura da informação. Dividindo esta rede, o principal ponto que se destaca são as telecomunicações, sendo o mais importante recurso que garantirá que futuros empresários possam se comunicar com fornecedores, empresas e governos. O que se vê nestes países é que o setor de telecomunicações é obsoleto e fragilizado, criando maiores dificuldades com a comunicação em longas distâncias, em virtude do maior tempo necessário para realizar negociações e modificações estruturais, reduzindo a conexão entre os diferentes setores econômicos e retardando todos os processos. Outros pontos de infraestrutura que não possuem um bom nível de desenvolvimento e que também são importantes são os setores, de estrada, água, etc. *(WORLD BANK, 2004)*

Para que ocorra a geração e difusão dos produtos e processos inovadores nos países em desenvolvimento é preciso que existam estratégias específicas e eficientes e de acordo

com as características de cada um. Assim, serão analisadas quais as melhores estratégias a partir de três tipos de países: os de baixa, média ou alta renda. Países com baixo nível de renda são conhecidos por suas instituições dotadas de baixa capacidade técnica, desse modo, as estratégias que mais impactariam positivamente estes países, devem se centralizar em investimentos básicos em infraestrutura tecnológica e em demonstrações de como funcionam as tecnologias das mais básicas inovações, este processo pode melhorar as condições educacionais a infraestrutura das informações e até a condição de vida da população. Esta estratégia cria uma dinâmica tecnológica na economia do país, promovendo o desenvolvimento interno de novas tecnologias. Países com um nível médio de renda são divididos em dois grupos: os que possuem e os que não possuem capacidade de desenvolver a Ciência e Tecnologia (C&T). Para países que não possuem capacidade de geração de C&T, mas contam com instituições com certo nível de eficiência, precisam que suas políticas dediquem seus esforços no desenvolvimento de novas atividades relacionadas à tecnologia, isto atrairá mão-de-obra especializada e Investimentos Diretos Estrangeiros (IDE), inserindo capacidades de geração, através da força de trabalho, e difusão, por meio dos recursos que se tem para investir em novas tecnologias, nos países através da eficiência das instituições. Países que possuam capacidade de produzir C&T, mas que não contem com competência institucional, precisam investir em organizações públicas autônomas que promovam o desenvolvimento de grupos de empresas ligadas à inovação. O grande problema para estes países são as dificuldades em transformar o sistema vigente, o qual muitas vezes está em decadência, direcionando as capacidades das empresas para setores de tecnologias e conhecimentos científicos que já existam, por meio do apoio institucional eficiente. Enquanto os países de alta renda são, em sua maioria, o grupo dos países desenvolvidos, os quais adotam diferentes mediadas para aproveitar as oportunidades e conquistar o desenvolvimento. (WORLD BANK, 2004)

A inovação tecnológica nestes países também é dividida, conforme as características presentes podendo ser um país de: adoção, adaptação ou criação de tecnologia. Os países em desenvolvimento se caracterizam por serem majoritariamente do primeiro grupo, isso ocorre devido à falta de incentivos, como investimentos ao longo do processo tecnológico. O segundo grupo é característico de alguns países em desenvolvimento que não ocupam uma posição tão periférica, de modo que possuem tecnologia própria para processos em determinadas áreas, porém ainda necessitam de auxílio tecnológico estrangeiro em outras, onde tal tecnologia é adaptada à sua própria para

que possam se tornar mais competitivos. Por fim países criadores de tecnologia são os desenvolvidos, os quais criam tecnologias que serão, na maior parte dos casos, usadas por países dos outros dois grupos, este fenômeno ainda acarreta em mudanças no cenário de concorrência global. (WORLD BANK, 2004)

Outro aspecto importante que garante a difusão da inovação nos países em desenvolvimento é o IDE, ele permite que os países adquiram novos tipos de tecnologia e conhecimento através do financiamento dos processos. Não se tratando, porém, de uma particularidade somente dos países em desenvolvimento, de modo que ocorre também nos países desenvolvidos, a diferença entre eles está no grau de importância que o IDE possui em relação ao crescimento de um país. Em outras palavras, isto quer dizer que nos países desenvolvidos ele não desempenha um papel tão central como nos em desenvolvimento, o que se vê em casos onde o país é dependente do IDE, é que sua saída comprometerá todo o sistema econômico devido à falta de recursos financeiros, todavia se ele não está presente num país, dependendo do grau de desenvolvimento o processo de geração de ideias para a inovação pode demandar mais tempo ou pode nem acontecer. (WORLD BANK, 2004)

Assim, pode-se perceber que diversas atividades auxiliam em diferentes etapas da inovação. O setor de P&D, por sua vez, merece destaque por auxiliar, principalmente, na geração de ideias e na adoção de novas tecnologias, podendo ser dividido em: existência de acordos internacionais de P&D, o desenvolvimento de centros de pesquisa de excelência e o estabelecimento de centros estrangeiros de pesquisa nos países em desenvolvimento. Acordos internacionais proporcionam diversificação de conhecimento, aumentando a criatividade para executar novos serviços e metodologias. O estabelecimento de centros de pesquisa de qualidade serve como mecanismo para levar a experiência adquirida nos países desenvolvidos aos países em desenvolvimento, nutrindo as bases utilizadas para gerar novas ideias. Por fim, o desenvolvimento de centros estrangeiros de pesquisa nos países em desenvolvimento aumenta o número de oportunidades para surgirem efeitos positivos das empresas estrangeiras para as nacionais e ainda permite o desenvolvimento dos sistemas de P&D, tornando possível que se desenvolva a própria tecnologia. (WORLD BANK, 2004)

É possível fazer uma análise do quadro geral dos países em desenvolvimento na Inovação, a partir da mensuração das firmas inovadoras e da análise dos quadros de P&D. A tabela 1.0 nos mostra a diferença clara entre os países em desenvolvimento e os desenvolvidos. Em países desenvolvidos, representados pela sigla EU 15, quase metade das firmas que se dedicam a setores de manufatura e de serviços, 42,50%, são reconhecidas como firmas inovadoras, enquanto para os países em desenvolvimento (Rússia, Turquia, Tailândia, Chile e Brasil), este número cai para 24,20%. Outro ponto que se pode notar é que os países subdesenvolvidos não possuem, de maneira geral, firmas que se dediquem, exclusivamente, às inovações de produtos ou processo, destacando somente a Turquia que possui em manufatura 25,10% de firmas se dedicando somente a elaboração de novos produtos e 25,00% que se dedicam somente a novos processos, enquanto no setor de serviços 16,7% das empresas se dedica somente a produtos e 18,50% somente a processos. (BOGLIACIANO, 2009)

Tabela 1.0  
Produção Inovadora em relação ao total de firmas (%) - Período 2002 - 2006

Países	Setor	Porcentagem de Firmas Inovadoras	Inovações de Produto e Processo	Inovações de Produto	Inovações de Processo	Volume de Negócios Inovadores
EU 15	Manufatura	48,9	45,2	21,3	27,7	10,4
	Serviços	41,5	41,7	22,7	30,7	6,3
EU NAC	Manufatura	30,7	48,2	22	24,9	11,5
	Serviços	23,8	42	23	28,1	11,1
Rússia	Manufatura	9,3	-	-	-	10,6
	Serviços	15,3	-	-	-	3,1
Ucrânia	Manufatura	11,5	-	-	-	6,7
Turquia	Manufatura	35,3	-	25,1	25	-
	Serviços	24,6	-	16,7	18,5	-
China	Manufatura	30	21,3	3,8	4,8	14,4
Coréia	Manufatura	42	18	18	5	54
	Serviços	21	-	-	-	-
Malásia	Manufatura	53,8	-	10,6	6,2	42
Tailândia	Manufatura	6,4	-	4,1	4,3	-
	Serviços	4	-	-	-	-
Taiwan	Manufatura	39,6	-	27,6	27,2	-
	Serviços	32,4	-	23,2	20,4	-
Singapura	Manufatura	31,7	-	24,1	22,4	29
	Serviços	56,9	-	44,4	49,4	-
África do Sul	Manufatura	54,8	38,4	11,1	3,5	13,7
	Serviços	49,3	22,9	12,7	7,3	7,6
Argentina	Manufatura	41,7	-	-	-	-
Brasil	Manufatura	33,3	-	-	-	38,7
	Serviços	51,7	-	-	-	50,4
Colômbia	Manufatura	33,4	-	-	-	-
Chile	Manufatura/Serviços	37,9	-	-	-	24,9

Por sua vez a tabela 2.0 nos mostra as porcentagens dos gastos em P&D e na aquisição de máquinas e equipamentos. Não surpreendentemente os países europeus concentram maiores parcelas das despesas à P&D com 52,00% dos gastos dedicados tanto para o setor manufatura quanto para o de serviços, frente a 25,80% nos países em desenvolvimento. Por sua vez a média gasta com a aquisição de novas máquinas e equipamentos é menor nos países desenvolvidos, com uma parcela dedicada de 37,80%, enquanto os países em desenvolvimento dedicam 49,36%. Isto é explicado pelo fato de que, por se dedicarem mais ao setor de P&D, os países desenvolvidos criam a maior parte de suas tecnologias, então não necessitam destinar valores substanciais de seus gastos à aquisição de novos equipamentos, tal fenômeno ocorre de maneira oposta nos países em desenvolvimento, já que carecem de tecnologias, precisando recorrer às empresas estrangeiras para poderem se desenvolver as novas máquinas e equipamentos que serão utilizados. (BOGLIACIANO, 2009)

Tabela 2.0  
Gastos com Inovação em relação ao total de firmas (%) - Período 2002 - 2006

Países	Setor	Porcentagem dos Gastos dedicados à P&D	Porcentagem dos Gastos dedicados à aquisição de Máquinas e Equipamentos
EU 15	Manufatura	56	36,3
	Serviços	48	39,3
EU NAC	Manufatura	20,1	78,9
	Serviços	21,8	65,9
Rússia	Manufatura	15,7	61,7
	Serviços	6,2	78,4
Ucrânia	Manufatura	-	-
Turquia	Manufatura	32	64
	Serviços	42,9	53,7
China	Manufatura	37,3	54,5
Coréia	Manufatura	-	-
	Serviços	-	-
Malásia	Manufatura	-	-
Tailândia	Manufatura	32,6	51,3
	Serviços	15	25,6
Taiwan	Manufatura	-	-
	Serviços	-	-
Singapura	Manufatura	-	-
	Serviços	-	-
África do Sul	Manufatura	27,2	71,3
	Serviços	26,4	63
Argentina	Manufatura	15,3	64,4
Brasil	Manufatura	20,5	48,3
	Serviços	48,1	14,7
Colômbia	Manufatura	2,61	70,8
Chile	Manufatura/Serviços	19,2	46,6

Conclui-se, então, que a inovação nos países desenvolvidos e nos em desenvolvimento tem suas principais características explicadas pela tabela a seguir:

Tabela 3.0

Características da inovação nos países desenvolvidos e nos em desenvolvimento

Inovação nos Países Desenvolvidos	Inovação nos Países em Desenvolvimento
Possuem grande experiência acumulada, devido às bases histórico-estruturais fortes, dessa forma não apresentam muitas barreiras à inovação.	Nos países em desenvolvimento ela só pode ser medida através de medidas que contornem as especificidades, que são resultado da alta heterogeneidade presente e de bases histórico-estruturais desenvolvidas de forma ineficiente.
Possuem nível de renda elevado, e adotam uma posição de criadores de tecnologia, através de grande porcentagem de firmas inovadoras e de gastos elevados no desenvolvimento de P&D.	Enfrentam barreiras quanto às questões do sistema educacional, ambiente de negócios, modelos de governo, infraestruturas precárias, baixo nível de renda e fraca posição tecnológica. Dessa forma, não conseguem desenvolver o setor de P&D, se concentrando mais na aquisição de máquinas e equipamentos.
A partir do desenvolvimento de conhecimentos e tecnologias, em virtude de infraestruturas avançadas, a inovação é difundida para outros países, geralmente mais atrasados, devido à superioridade técnica dos produtos e processos gerados. Pelo fato de serem homogêneos não é necessário adotar estratégias específicas de difusão e geração para cada país.	Em virtude das barreiras, a difusão da inovação ocorre por meio de processos de imitação das tecnologias presentes nos países desenvolvidos.
Nos países desenvolvidos, o IDE também atua como financiador de novos projetos e difunde novos conhecimentos, todavia, ele não é tão essencial para estes países quanto é para os países em desenvolvimento, onde é preciso encontrar um equilíbrio para sua atuação.	A melhora destas especificidades promove a difusão da inovação, adquirindo novos conhecimentos facilitam-se os mecanismos de imitação que são realizados por empresas e países que possuem baixo desenvolvimento, visto o melhor entendimento dos novos produtos e processos.
	Em virtude de problemas financeiros e estruturais, estes países possuem poucas maneiras próprias de gerar inovações tecnológicas que impactem positivamente sua posição de desenvolvimento.
	É fundamental encontrar um equilíbrio no papel do IDE, o qual é também responsável por trazer novos conhecimentos e permite que uma firma adquira tecnologias avançadas por meio de financiamentos, levando à difusão e à adoção de novas tecnologias.

Fonte: Elaboração do autor, a partir dos dados apresentados pelo World Bank (2004)

Este capítulo se dedicará a estudar algumas características que categorizam os países nos grupos dos desenvolvidos ou no dos em desenvolvimento, possibilitando as avaliações de quais são os manuais utilizados por eles para construir a inovação tecnológica, evidenciando quais são seus objetivos, indicadores de inovação, conceitos de atividade econômica e as diferenças existentes entre eles. Assim, o primeiro item se dedica em analisar estas questões somente para os países desenvolvidos, por sua vez o segundo item pesquisará os países em desenvolvimento, diferenciando o manual utilizado por eles do manual usado nos países desenvolvidos. Por fim o terceiro item explorará, especificamente, o Brasil, avaliando quais os métodos usados, qual o modelo de manual adotado, trazendo algumas características da inovação e realizando comparações regionais.

## **2.1 Metodologias e Indicadores de Inovação, Ciência e Tecnologia nos Países Desenvolvidos**

Para realizar a análise dos países desenvolvidos e seus indicadores é preciso, primeiro, averiguar quais são suas características tomando como base os membros do G7, que representa o grupo de países mais industrializados e desenvolvidos economicamente. Os índices que foram analisados são: PIB, Variação de Gastos por Estudante, Parcela da população de 25 a 34 anos com ensino superior completo, Parcela dos gastos em Educação que é dedicada às Universidades, escolas e outras instituições, Variação na Produção Industrial e a Porcentagem do PIB que é destinada à P&D. *(OECD)*

A tabela 4.0 informa os valores do PIB dos membros do G7. Informando o total de tudo que foi produzido no país, indicando que a produção alta ocorre em virtude da existência de um sistema econômico e industrial bem estabilizado. Então, pode-se ver que os EUA é o país que possui o melhor desempenho, com US\$ 15,51 trilhões, seguido pelo Japão (US\$ 4,38 trilhões) e depois pelo pela Alemanha (US\$ 3,44 trilhões), por fim vemos que a média de PIB destes países se encontra em US\$ 4,52 trilhões. *(OECD)*

Tabela 4.0  
 PIB – em milhões de US\$ - Período 2009-2011

Países	2009	2010	2011
EUA	14.418.740	14.964.380	15.517.930
Canadá	1.301.730	1.362.090	1.427.542
Japão	4.079.240	4.321.149	4.386.152
Alemanha	3.036.130	3.234.538	3.442.034
Reino Unido	2.259.746	2.254.568	2.312.077
França	2.252.362	2.332.312	2.438.940
Itália	2.019.297	2.057.880	2.131.797
Média	4.195.321	4.360.988	4.522.353

Fonte: OECD.

A tabela a seguir, representa a variação do investimento que os países dedicam para cada estudante. A metodologia adotada para esta tabela foi baseada na mesma usada pela OECD, a qual levou em conta que a partir de 2005, onde os valores eram todos 100%, iniciaram-se às variações. Desse modo percebe-se que de 2005 até 2011, os investimentos variaram mais no Canadá, aumentando 16,75%, em segundo lugar nota-se que o Reino Unido aumentou em 9,13%, e, por fim, a Alemanha com aumento de 7,79%. Um fato interessante que se nota é que a Itália diminuiu em 7% o total investido. Por fim tem-se que a média do G7 foi de um aumento de 6,05% no total investido em cada estudante. (OECD)

Tabela 5.0  
 Variação de Gastos por Estudante - Período 2009-2011- (%)

Países	2009	2010	2011
EUA	111,1	113,3	107,5
Canadá	113,3	116,5	116,7
Japão	101,9	104,5	105,1
Alemanha	105,4	108,5	107,8
Reino Unido	104,81	107,1	109,1
França	103,15	104,7	103,1
Itália	100,2	96,7	93
Média	105,7	107,3	106,1

Fonte: OECD.

A tabela 6.0 mostra a porcentagem da população de 25 a 34 anos que possui ensino superior completo. As porcentagens apresentadas possuem seu valor em relação ao total da população na faixa de 25 a 34 anos, desse modo o país onde a população possui maior nível de instrução é o Japão, com 58,70% da população adulta tendo completado o nível superior, seguido pelo Canadá (56,70%) e pelo Reino Unido com 46,90%. Destaca-se aqui o caso da Alemanha, a qual apresenta uma parcela relativamente baixa quando comparada



aos demais países, isto ocorre, pois lá o sistema educacional de nível superior abrange somente cursos da área de Humanas, sendo que os cursos de Exatas e Biológicas, geralmente, são classificados como cursos técnicos, justificando assim o baixo índice. Por fim a média da população, de 25 a 34 anos com ensino superior completo, dos países membros do G7 é de 42,44%. (OECD)

Tabela 6.0  
Parcela da população de 25 a 34 anos com ensino superior completo - Período 2009-2011- (%)

Países	2009	2010	2011
EUA	41	42,3	43,1
Canadá	56	56,5	56,7
Japão	55,7	56,7	58,7
Alemanha	25,6	26,1	27,7
Reino Unido	45,3	46	46,9
França	43,1	42,9	43
Itália	20,2	20,7	21
Média	41	41,6	42,4

Fonte: OECD.

Para a tabela a seguir não foram encontrados dados referentes a 2009, dessa forma, para realizar a análise foram utilizadas as informações disponíveis de 2008, 2010 e 2011. Aqui é possível notar o importante papel que a educação desempenha em todo o processo de inovação, pois, com exceção dos EUA e Japão, todos os membros do G7 direcionam mais de 50% dos investimentos em educação, para realizar melhorias em Universidades, Escolas ou outras organizações que prestam serviço ao sistema educacional, como mostra a média 55,33%. O país que mais investe nestes aspectos é Alemanha (84,6%), seguida pela França (80,8%) e em terceiro o Japão com 43,1%. (OECD)

Tabela 7.0  
Parcela dos gastos em Educação que é dedicada às Universidades, escolas e outras instituições - Período 2008-2011- (%)

Países	2009	2010	2011
EUA	39,1	36,26	34,8
Canadá	58,7	56,5	57,3
Japão	33,3	34,3	34,4
Alemanha	85,4	84,3	84,6
Reino Unido	45,7	31,1	30,1
França	81,6	81,9	80,8
Itália	70,7	67,6	66,4
Média	59,2	58,9	55,3

Fonte: OECD.

De mesmo modo que a tabela 5.0, a qual usa o ano base como sendo 2005, a tabela 8.0 terá um período que será utilizado com a mesma finalidade, 2010. Desse modo vemos que a Alemanha expandiu sua produção industrial em 8,70%, seguida pelo Canadá que ampliou em 4% e os EUA que tiveram um aumento de 3,30%. Nota-se que nem todos os países apresentaram crescimento industrial, como é o caso do Reino Unido e do Japão, com quedas de, respectivamente, 0,8% e 2,9%. Tem-se então que a média de variação da produção industrial entre 2010 e 2011 representou um crescimento de 2,25%. (OECD)

Tabela 8.0  
Variação da Produção Industrial - Período 2009-2011- (%)

Países	2009	2010	2011
EUA	94,6	100	103,3
Canadá	95,4	100	104
Japão	87	100	97,1
Alemanha	89,6	100	108,7
Reino Unido	97	100	99,2
França	95	100	102,2
Itália	93,5	100	101,3
Média	93,1	100	102,2

Fonte: OECD.

Por fim a tabela 9.0 mostra quão importante é o setor de P&D para os países mais industrializados e desenvolvidos economicamente. O país que mais se empenha em desenvolver novas tecnologias e conhecimentos é o Japão, com 3,38% do total do PIB sendo direcionado ao P&D, sendo seguido pela Alemanha que investe 2,79% e pelos EUA, que investem 2,76%. Dessa forma a média de investimento em P&D pelos países desenvolvidos representa 2,25% do total do PIB. (OECD)

Tabela 9.0  
Parcela (%) do PIB que é destinada à P&D - Período 2009-2011

Países	2009	2010	2011
EUA	2,81	2,73	2,76
Canadá	1,92	1,83	1,77
Japão	3,35	3,25	3,38
Alemanha	2,72	2,71	2,79
Reino Unido	1,74	1,69	1,69
França	2,2	2,17	2,19
Itália	1,22	1,22	1,2
Média	2,28	2,22	2,25

Fonte: OECD.

De modo geral, vemos que os países desenvolvidos possuem média elevada de PIB, o que permite realizar grandes investimentos em educação, como se pode perceber pelo aumento na variação dos gastos por estudante de modo que, conseqüentemente, o nível de escolaridade alcançado pela população com idade adulta tenha um bom desempenho, com uma média de 42,44% desta população tendo ensino superior completo, a melhora destas duas variáveis é possível a partir do total do orçamento educacional que se concentra em melhorar as escolas e universidades e, como vemos, este setor desempenha um papel de suma importância a esses países, dado que a maioria deles dedica mais de 50% do orçamento da educação exclusivamente para melhoras nesta variável. Por fim vemos que a elevada produção industrial é justificada, além da boa qualificação adquirida pela mão-de-obra, pela parcela do PIB que é utilizada como investimento no setor de P&D, desenvolvendo novas tecnologias e aumentando a produção industrial.

Por meio desta análise preliminar dos principais fatores que classificam um país como desenvolvido, é possível explorar como o Manual de Oslo foi desenvolvido. Originalmente elaborado pela Pesquisa de Inovação na Comunidade, na Europa, com os objetivos de fornecer uma estrutura que tornasse possível realizar a comparação entre pesquisas diferentes e de auxiliar a compreender o dinamismo de todos os procedimentos inovadores, os quais são resultado das mudanças tecnológicas. Assim, o Manual de Oslo utiliza diretrizes para coletar dados gerais sobre o processo de inovação, abrangendo questões como a implementação das inovações, fatores que a influenciam e apresentando seus resultados. De forma simplificada, o objetivo do Manual de Oslo é o de aprimorar o conhecimento sobre os processos de inovação e informar quais serão seus impactos. (FINEP, 2004)

A elaboração deste Manual foi realizada a partir da análise da inovação, somente, no nível da empresa e levando-se em conta somente alguns conceitos. Estudando ela somente no nível da empresa, implica em não se examinar as modificações que ocorrem no cenário industrial ou econômico. As construções dos conceitos de inovação utilizados no Manual ocorreram a partir da separação da inovação tecnológica em quatro definições principais: as de produto, de processo, as organizacionais e as de marketing. As inovações de produto representam a inclusão no mercado de um novo bem ou serviço, ou também daqueles que apresentaram melhora em suas características e desempenhos. Essas melhoras podem ser realizadas de várias formas, tais como melhoras em especificações técnicas, materiais, facilidade de uso, etc. Por sua vez as inovações de processo retratam a

criação e introdução de métodos novos de distribuição ou produção ou que tenham tido suas estruturas melhoradas com o objetivo de criar e garantir que os serviços oferecidos pelas empresas, continuem operando. As modificações neste modelo de inovação se concentram em melhorias técnicas, de equipamentos, etc. (FINEP, 2004)

Então, as inovações tecnológicas em produtos e processos (TPP) referem-se a atividades tecnológicas que levaram a melhorias dos produtos e processos das empresas. Contudo, não são todas as TPP que representam, necessariamente, uma novidade, algumas podem não apresentar impacto suficiente, sendo necessário que as empresas diferenciem as TPP entre as que implicam em mudanças significativas, com alto índice de novidade, e as que não representam e, conseqüentemente, possuem baixo índice de novidade. Desse modo, no Manual de Oslo, para que ocorram mudanças tecnológicas através das TPP, é preciso que os produtos sejam novos para a empresa ou apresentem modificações de desempenho importantes, por sua vez os processos, similarmente aos produtos, precisam ser considerados novos para as empresas ou devem apresentar uma modificação estrutural relevante. Resumidamente, as TPP podem ser entendidas como: (FINEP, 2004)

*Inovações Tecnológicas em Produtos e Processos (TPP) compreendem as implantações de produtos e processos tecnologicamente novos e substanciais melhorias tecnológicas em produtos e processos. Uma inovação TPP é considerada implantada se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada no processo de produção (inovação de processo). Uma inovação TPP envolve uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais. Uma empresa inovadora em TPP é uma empresa que tenha implantado produtos ou processos tecnologicamente novos ou com substancial melhoria tecnológica durante o período em análise.*

(FINEP, 2004, pg. 54)

Por sua vez as inovações organizacionais representam, na empresa, o estabelecimento de novas formas de gerenciamento, novas estratégias e a formação de novas estruturas organizacionais. De modo semelhante às TPP, também existem pré-requisitos para que uma inovação possa ser considerada organizacional. Para que sejam interpretadas dessa forma, é necessário que ocorram alterações organizacionais com efeitos mensuráveis nos resultados da empresa, tais como atividades que gerem aumento de produtividade ou de vendas. Por fim as inovações de marketing representam os novos procedimentos de marketing, que contenham alterações expressivas que impactem a geração de produtos ou etapas que estejam relacionadas com propaganda como a promoção de bens, fixação de preços, etc. (FINEP, 2004)

Após a análise dos modelos de inovação que servem como meio de análise no Manual de Oslo é preciso entender quais são os principais indicadores de C&T que são utilizados para garantir que as TPP sejam criadas e usadas pelo mercado. Existem dois modelos principais de indicadores que são utilizados para medir os níveis de C&T nas TPP:

- Produto ou Resultado
- Insumo ou Esforço

Os indicadores de produto se dedicam em medir os índices de inovações tecnológicas, através das patentes dos novos produtos ou de seus resultados. Divididas em dois processos, o depósito e o registro, as patentes são importantes ferramentas utilizadas para revelar o grau de dinamismo tecnológico existente em determinada empresa assim como indicar quais as tendências que as mudanças tecnológicas vão seguir. Mesmo sendo um bom indicador, suas funções apresentam determinados problemas para serem executadas, como é o caso ao realizar comparações entre empresas de países diferentes, este processo muitas vezes não ocorre, em virtude das diferenças jurídicas e legislativas de cada país, presentes em todas as etapas das patentes. Também existem casos em que as inovações não correspondem a invenções patenteadas ou situações em que as patentes são relativas a inovações de valor tecno-econômico baixo e até mesmo casos em que as patentes podem não resultar em inovações. Por sua vez, os indicadores de esforço são responsáveis por informar quanto recurso se aloca nas atividades relacionadas à P&D, demonstrando, por exemplo, os recursos que cada empresa ou país disponibiliza para avanços em P&D, como mostra a tabela 9.0. De modo semelhante aos indicadores de produto, os indicadores de insumo também apresentam alguns problemas, o primeiro surge a partir do fato da P&D ser considerada um insumo e o segundo é que o setor de P&D não envolve todos os esforços realizados pelas empresas. Na primeira situação, apesar da P&D ser um insumo que mantém uma ligação direta com as mudanças técnicas, ele não pode ser utilizado como uma medida dessas mudanças, no segundo caso nota-se que a P&D não envolve todos os esforços que são feitos nas empresas, pois para ocorrerem mudanças técnicas também são utilizadas outras origens de geração, tal como o método do *learning by doing*. (FINEP, 2004)

Por fim, pode-se perceber que as atividades inovadoras relacionadas aos processos de TPP representam todas as etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e

comerciais que tenham como consequência a implantação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados. Estas atividades podem ser divididas em três modelos: as bem-sucedidas, as abortadas e as correntes. As atividades bem-sucedidas representam aquelas que de fato implementaram novos produtos ou processos, por sua vez as abortadas são aquelas que não chegam a ser incluídas pelas TPP, em virtude da venda da ideia ou dos conhecimentos para outras empresas, ou através da troca de conhecimentos entre elas como resultado de mudanças de mercado. Por fim as atividades correntes são referentes àquelas em que os projetos ainda não foram inseridos no mercado. (FINEP, 2004)

Agora é possível averiguar quais as atividades inovadoras que englobam os quatro modelos de inovação. Para as TPP, nota-se que os setores de P&D desempenham papel fundamental, criando e gerando novos produtos, existindo também outras formas que merecem destaque, tal como a aquisição de novas tecnologias na forma de patentes ou de invenções não patenteadas, adoção de padrões ou serviços de computador, treinamentos, etc. As inovações organizacionais englobam as atividades que são relacionadas, em sua maioria, com as inovações não-tecnológicas, que representam as inovações que não estejam ligadas a introdução de um bem ou serviço tecnologicamente novo. Então, as atividades inovadoras relacionadas às inovações organizacionais são aquelas que se dedicam somente às melhorias administrativas, por meio da implementação de novos modelos de gerenciamento, adquirir inteligência de mercado para que se possam executar estratégias mais eficientes, etc. As inovações de marketing acontecem a partir de atividades que incluem pesquisas de mercado, testes de mercadorias e propagandas de lançamento, entre outras. (FINEP, 2004)

## **2.2 Metodologia e Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação nos Países em Desenvolvimento**

Por meio da análise de alguns fatores dos países em desenvolvimento, será possível avaliar qual o Manual que é utilizado na região. Analisando os dados do PIB, do total das exportações e importações relacionadas a tecnologias de comunicação e informação de alguns países latino-americanos entre eles Argentina, México, Paraguai, Uruguai, Peru, Chile e Equador, é possível perceber por qual motivo estes países são classificados como subdesenvolvidos.

A tabela abaixo nos mostra o comportamento do PIB para os períodos de 2005, 2010 e 2013. O que vemos é que o México se manteve na primeira posição durante todo o período analisado tendo, em 2013, alcançado a marca de US\$ 1,26 trilhão, seguido pela Argentina com US\$ 484 bilhões e por fim o Chile com US\$ 279 bilhões. Enquanto a média destes países se manteve em US\$ 345 bilhões. (UNCTAD)

Tabela 10.0  
PIB – em milhões de US\$ - Período 2005-2013

Países	2005	2010	2013
México	866.346	1.051.128	1.261.643
Argentina	183.196	370.263	484.093
Chile	123.056	217.556	279.043
Peru	79.389	157.438	212.171
Equador	41.507	69.555	93.739
Uruguai	17.363	38.846	56.505
Paraguai	8.735	20.048	30.679
Média	188.513	274.976	345.410

Fonte: UNCTAD.

Por sua vez a tabela 11.0 informa qual a participação das exportações de bens de tecnologia de comunicação e informação nas exportações totais. Como vemos, novamente, o México se manteve na primeira posição (16,27%), indicando que suas indústrias nacionais conseguem desenvolver tecnologia que consegue competir no mercado internacional. Por sua vez, o segundo país que mais exporta tecnologias é o Chile, com somente 0,4% das exportações sendo originário das compras realizadas por outros países, o que se destaca aqui é que ele possui uma participação 4067,50% menor na exportação total quando comparado ao México e, na terceira posição, temos a Argentina com somente 0,15%. Dessa forma, a média da exportação destes países provinda de tecnologias de informação é de 2,42%. (UNCTAD)

Tabela 11.0  
Exportação de Tecnologias de Informação e Comunicação - (%) em relação ao total Exportado - Período 2005-2013

Países	2005	2010	2013
México	17,99	20,17	16,27
Argentina	0,19	0,11	0,15
Chile	0,49	0,37	0,4
Peru	0,24	0,08	0,12
Equador	0,23	0,12	0,07
Uruguai	0,13	0,05	0,08
Paraguai	0,17	0,08	0,05
Média	2,77	2,99	2,42

Fonte: UNCTAD.

Por fim, a tabela 12.0 mostra as parcelas da importação que foram dedicadas à compra de novas tecnologias. Seguindo um comportamento oposto ao apresentado pela tabela 10.0 vemos que esses países importam valores substancialmente maiores, com exceção do México, que manteve, em média, o mesmo comportamento. Assim, tem-se que os países que mais importam tecnologias são o Paraguai (20,73%), o México (17,82%) e a Argentina (9,72%), enquanto a média final de importação destes bens se manteve em 10,23%, um valor cinco vezes maior quando comparado com a média das exportações. (UNCTAD)

Tabela 12.0  
 Importação de Tecnologias de Informação e Comunicação - (%) em relação ao total Importado  
 Período 2005-2013

Países	2005	2010	2013
México	17,14	19,23	17,11
Argentina	11,64	9,02	8,51
Chile	8,24	7,86	7,64
Peru	8,35	7,48	7,85
Equador	11,12	6,29	6,64
Uruguai	6,28	5,64	6,09
Paraguai	17,4	27,01	17,78
Média	11,45	11,79	10,23

Fonte: UNCTAD.

Com relação a estes países é possível concluir que, em comparação aos países desenvolvidos, os valores do PIB dos países em desenvolvimento são, em média, 1309% menores. Ao mesmo tempo é possível perceber que estes países não desenvolvem tecnologias que impliquem em grande competição no mercado internacional, dada a baixa participação das exportações tecnológicas nas exportações totais, ao mesmo tempo estes países são extremamente dependentes de tecnologias estrangeiras, como mostra, em especial, o caso do Paraguai, no qual a exportação de tecnologias responde somente por 0,1% do total exportado, ao mesmo tempo em que 20,73% das importações são dedicadas exclusivamente às compras realizadas no mesmo setor. Estas grandes disparidades entre países do mesmo grupo só demonstram o alto grau de heterogeneidade presente, isto é, eles evidenciam como as diferentes origens históricas podem diferenciar totalmente um país do outro, em diversos dados, como de PIB, exportação, importação, etc. (UNCTAD)

Após a apresentação das características dos países em desenvolvimento, podem-se iniciar os estudos sobre quais as metodologias, indicadores e manuais que são utilizados



para medir a inovação e suas consequências. Atualmente grande parte dos indicadores de C&T&I são resultado do modelo internacional adotado pelos países desenvolvidos, determinados a partir do Manual de Oslo, o problema deste manual é que muitas vezes ele não aborda aspectos que são importantes aos países em desenvolvimento e que, geralmente, não são para os desenvolvidos. (SAENZ e PAULA, 2002)

Além disso, os indicadores de inovação, abordados pelo Manual de Oslo, são, muitas vezes, imprecisos na mensuração correta da inovação, pois só consideram processos que foram, de fato, lançados ao invés de considerar também aqueles que foram gerados. Outro ponto é que eles não interpretam como inovação algo que é novo para o mercado, focando somente aquilo que é novo para a empresa. Com base neste contexto foi necessário um novo manual, que atendesse aos pontos de interesse dos países em desenvolvimento, sobretudo os da América Latina, e tornasse possível a realização de comparações internacionais dos processos de inovação. (FURTADO, A. e QUEIROZ, S, 2005).

Assim, surgiu o Manual de Bogotá, originalmente publicado pela *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnologia* (RICYT), com objetivos de atender às necessidades de se sistematizar os critérios e procedimentos que geram indicadores de inovação tecnológica, e assegurar a elaboração de metodologias, comuns a todos os países estudados, que mensurem e realizem as análises dos processos inovadores, permitindo comparações internacionais entre todos os indicadores utilizados na América Latina, destacando, também, quaisquer particularidades técnicas presentes. A existência de um manual específico para estes países supriu suas demandas por guias em conhecimentos, públicos ou privados, sobre tecnologia, investimento e produtividade. Para que tudo isso fosse absorvido, os novos indicadores de inovação tecnológica deveriam descrever as particularidades técnicas que se encontram em cada um destes países, permitindo a comparação. (JARAMILLO H., LUGONES G., SALAZAR M., 2001)

Tem-se, então que o Manual de Bogotá foi imprescindível para que os países em desenvolvimento adotassem metodologias para crescer, contudo viu-se que, embora o Manual de Oslo não estivesse adaptado à heterogeneidade dos países subdesenvolvidos, ele criou guias de critérios e procedimentos que mensurassem os processos de inovação na região por meio de alguns de seus indicadores. Surgindo assim uma diferença entre os manuais, tendo em vista que o manual utilizado pela OECD não estava preparado para tratar as particularidades existentes nos países em desenvolvimento, foi necessário adotar

medidas que surgiram a partir do Manual de Bogotá, dessa forma o conjunto básico de indicadores pôde ser definido de acordo com as recomendações do Manual de Oslo, enquanto as necessidades advindas das particularidades tecnológicas foram atendidas, criando-se indicadores específicos para as regiões de análise, complementando o manual dos países desenvolvidos e garantindo a ocorrência das comparações internacionais. (JARAMILLO H., LUGONES G., SALAZAR M., 2001)

A diferença, destacada anteriormente, entre os manuais também é notada através da análise comportamental deles perante as mesmas questões. Partindo da situação citada, onde os países subdesenvolvidos utilizam conceitos de inovação desenvolvidos pelo Manual de Oslo, surgem duas questões principais: o que se pretende medir através das análises da inovação e como os resultados destas análises devem ser utilizados. O Manual de Oslo mede os conceitos de inovação desenvolvidos pelas TPP, por sua vez o Manual de Bogotá faz uma abordagem que captura as características idiossincráticas dos processos de inovação tecnológica presentes na América Latina e, concomitantemente, envolve as estratégias de negócios que determinam os esforços tecnológicos das empresas. Para responder à segunda questão o Manual de Oslo utiliza, quase que exclusivamente, seus resultados através da geração de padrões estatísticos internacionais sobre a inovação tecnológica, enquanto o segundo Manual destaca as características dos comportamentos tecnológicos das empresas, criando, assim, critérios e dados que sirvam de guia para as ações de comportamento tecnológicos de empresas públicas e privadas. Então, como visto, a relação entre os manuais se comporta de maneira complementar, de modo que o Manual de Bogotá representa conceitos subsequentes aos estudos levantados no Manual de Oslo ou, também pode ser retratado como sendo uma estrutura, conceitual e metodológica, que será utilizada nos países subdesenvolvidos, atendendo as particularidades destes países, enquanto se mantém os objetivos de realizar padronização internacional. (JARAMILLO H., LUGONES G., SALAZAR M., 2001)

Os principais problemas conceituais da adaptação do Manual de Oslo, por meio do Manual de Bogotá, surgem quando as condições específicas e os impactos das atividades inovadoras na América Latina e no Caribe são estudados, exigindo a elaboração de métodos que permitam a superação das limitações de aplicabilidade. Isto desloca o eixo de análise da inovação tecnológica para os esforços tecnológicos e para a administração das atividades inovadoras. O que se vê então é que a transição entre o Manual de Oslo e o Manual de Bogotá ocorreu em torno da mudança de foco alterando das análises de

inovação, para análises dos esforços tecnológicos e da administração das atividades inovadoras, representando outra diferença importante entre os manuais. (*JARAMILLO H., LUGONES G., SALAZAR M., 2001*)

No Manual de Bogotá as atividades inovadoras representam todos os meios que possuem a missão de incorporar novos conceitos, ideias ou métodos que são exigidos para assimilar, incorporar e adquirir novas formas de conhecimento nas empresas. Estas atividades permitirão que ocorram as mudanças técnicas nas empresas, ainda que essas mudanças não impliquem, necessariamente, em inovações tecnológicas. Estas atividades podem ser divididas em dois modelos, P&D e esforços de inovação.

O setor de P&D, segundo o Manual de Bogotá, cobre o trabalho que, sistematicamente, possua o objetivo de expandir os estoques de conhecimento, e utilize-os para criar novas formas de aproveitamento. O setor de P&D envolve o desenvolvimento de protótipos ou plantas industriais, por meio de pesquisas estratégicas, aplicáveis ou básicas, ou mesmo através de desenvolvimentos experimentais. Por sua vez, os esforços tecnológicos representam os esforços em inovar, resumidamente, envolvem a execução de novos designs, aquisições de tecnologias incorporadas e não incorporadas, marketing e treinamentos, incluindo, também, a acumulação de capital físico e suas outras formas, tal como capital humano e capital de conhecimento. Os novos designs evoluem, também, os procedimentos de instalação de novos equipamentos, engenharia industrial e processos que deem início à produção. Estes processos se dedicam, através de planejamentos, em definir procedimentos, especificações técnicas e características operacionais primordiais para a ocorrência dos processos de inovação. Por sua vez as aquisições de tecnologias incorporadas representam as aquisições de máquinas e equipamentos dotados de melhores tecnologias, essas aquisições resultam em melhoras de desempenho e estão ligadas somente às inovações que a empresa implementou. Aquisições de tecnologias não incorporadas são representadas pelas invenções patenteadas e não patenteadas, licenças, disseminação do conhecimento e outras formas que estão relacionadas às implementações das inovações de TPP. Esforços de inovação em Marketing dizem respeito aos processos relacionados ao lançamento de produtos tecnologicamente novos ou melhorados como, por exemplo, a realização, prévia, de pesquisas de mercado e lançamentos de propagandas. Este modelo de inovação também inclui as atividades que favorecem as chances de adentrar em segmentos específicos de mercado, por meio de modificações de produto ou nos mecanismos de entrega. Por fim, os treinamentos buscam melhorar os conhecimentos

em tópicos específicos das tecnologias, administrativas ou de produção, utilizadas nos processos de produtivos das empresas. *(JARAMILLO H., LUGONES G., SALAZAR M., 2001)*

Como visto, os novos direcionamentos resultam em indicadores específicos para os países em desenvolvimento, mensurando os esforços tecnológicos e a gestão das atividades. A partir disso surge o conceito de Gestão das Atividades Inovadoras (GAI), o qual não engloba somente os conceitos de inovação abordados pelo Manual de Oslo, mas também o conjunto de atividades que compõem os esforços tecnológicos mencionados, incluindo outras atividades de inovação, também abordadas pelo Manual de Oslo. Os princípios, pelos quais as ideias propostas pelo GAI são baseadas, podem ser representados por: *(JARAMILLO H., LUGONES G., SALAZAR M., 2001)*

- O reestabelecimento do modelo linear estruturado a partir de experiências complexas, dando uma importância maior aos elementos intermediários diante do setor de P&D.
- A importância das atividades de monitoramento, avaliação, adoção e de adaptação de tecnologias por unidades de produção, enquanto elas determinarem o ritmo e a forma das difusões e transferências tecnológicas nas estruturas do sistema produtivo, assim como dos requisitos necessários para desenvolver as capacidades tecnológicas destas atividades, requisitos estes que em conjunto com as atividades determinam as capacidades de absorção de toda a estrutura produtiva.
- As características específicas que estes processos possuem nos países em desenvolvimento, as quais determinam as naturezas de difusivas, adaptativas e incrementais das mudanças técnicas entre estas regiões.
- A natureza do investimento assumido pela geração das capacidades e o status de condicionante ou determinante que ela adquire, tanto relacionada às atividades inovadoras, como pela busca de maiores níveis de produção e eficiência.
- A importância dos métodos de reconversão, tais como modernização organizacional e investimentos que incorporem as mudanças técnicas, enquanto forem aspectos das atividades inovadoras e da acumulação de capacidades necessárias para realizar estas atividades. Os métodos de reconversão apresentam uma natureza dualista, pois funcionam como meio de impulsionar as

mudanças técnicas, bem como determinantes que aumentam a eficiência e a produção.

- O papel central que os investimentos destinados à incorporação das mudanças técnicas desempenham nas atividades inovadoras, bem como a importância das condições de investimento atuando como condições das próprias atividades inovadoras.

Por fim, os indicadores de todos estes processos são limitados à, além daqueles já utilizados pelo Manual de Oslo, três grupos: indicadores de impacto, indicadores de difusão e indicadores de despesas. *(JARAMILLO H., LUGONES G., SALAZAR M., 2001)*

Os indicadores de impacto são utilizados para medir e avaliar os impactos que uma determinada inovação possui no desempenho da empresa. Pertencentes a este grupo existem os indicadores que medem a proporção das vendas e exportações geradas a partir das tecnologias voltadas aos novos produtos que foram introduzidos no mercado. Também existem indicadores que são encarregados de medir o resultado dos esforços em inovação, permitindo que as firmas avaliem o grau de sucesso dos esforços tecnológicos através do comportamento das vendas, domésticas ou estrangeiras, acessos a novos mercados, lucros e participações de mercado. O terceiro grupo mede o uso dos fatores produtivos, avaliando as formas que as inovações tecnológicas em produtos e processos alteraram a produção através do uso de fatores produtivos, tais como mão-de-obra, matéria prima e capital fixo. *(JARAMILLO H., LUGONES G., SALAZAR M., 2001)*

Indicadores de difusão se concentram em escanear as atividades inovadoras, de modo que se obtenha um quadro, evidenciando todas as relações, bem como o nível de difusão alcançado pelas tecnologias avançadas. Sendo dividido em três grupos, de acordo com o setor que se pretende analisar: o primeiro realiza uma avaliação que informe a qual grupo tecnológico a inovação pertence, o segundo identifica qual setor usará determinada inovação e o terceiro define em qual setor se encontra a principal atividade econômica do produtor. *(JARAMILLO H., LUGONES G., SALAZAR M., 2001)*

Por fim os indicadores de despesas se concentram em mensurar o total de gastos que foram dedicados à realização das atividades inovadoras. Este grupo se divide de acordo a metodologia adotada pelos juros, se estão focados em medir o total por tipo de atividade ou se somam o total gasto com a inovação, por tipo de despesa, conforme a classificação entre gastos correntes ou de capital, por tipo de atividade econômica, se a

despesa está relacionada ao setor de P&D, de aquisição tecnológica ou em maneiras que permitem absorver o *know-how*, e de acordo com a fonte dos financiamentos, podendo ser oriundas de fundos próprios, de outras empresas ou mesmo do setor público. (JARAMILLO H., LUGONES G., SALAZAR M., 2001)

Após os dados apresentados, é possível elaborar uma conclusão quanto às principais diferenças entre os manuais utilizados pelos países desenvolvidos e os em desenvolvimento.

*Tabela 13.0*  
*Características dos Manuais utilizados pelos países desenvolvidos e em desenvolvimento*

Manual de Oslo	Manual de Bogotá
Tem como objetivo fornecer uma estrutura que possibilite a comparação entre pesquisas de inovação tecnológica de países diferentes, auxiliando a compreender os processos inovadores, originários das mudanças tecnológicas.	Atender às demandas de se sistematizar os critérios e métodos que geram indicadores de inovação tecnológica, elaborando metodologias que possam ser utilizadas em todos os países em desenvolvimento, tornando possíveis as comparações internacionais.
Concentra-se em medir, através das TPP, os conceitos de inovação.	Mede as características dos processos de inovação tecnológica na América Latina e Caribe e, em seguida, envolve as estratégias de negócios que informam como os esforços tecnológicos das empresas se comportarão.
Os resultados desta análise são utilizados através da elaboração de padrões estatísticos internacionais sobre inovação tecnológica.	Os resultados destacam as características dos comportamentos tecnológicos das empresas, públicas ou privadas, de modo que se criem critérios e dados que sejam utilizados como guias estratégicos.
Os indicadores utilizados para mensurar as inovações tecnológicas, são somente os indicadores de Insumo e Resultado.	Além dos indicadores de Insumo e Resultado, utiliza outros três indicadores principais, os de Impacto, Difusão e Despesa.
Não estava apto a tratar as especificidades dos Países em Desenvolvimento, servindo, em determinados momentos, de guia para conhecimentos, tecnologias e estratégias.	Utilizou o conjunto básico de indicadores do Manual de Oslo, porém adotou medidas que suprimam as necessidades advindas das particularidades dos países em desenvolvimento, criando-se indicadores específicos para a região.
Concentravam-se em analisar a própria inovação tecnológica.	A execução de medidas que se adaptam às especificidades alterou o foco da discussão, das análises de inovação tecnológica para análises que medissem os esforços tecnológicos e a administração das atividades inovadoras.

*Fonte: Elaboração do autor, a partir dos dados apresentados pelos Manuais de Oslo (2005) e de Bogotá (2001).*

## 2.3 Metodologia e Indicadores específicos para o Brasil

No Brasil, a experiência necessária para lidar de forma apropriada com indicadores de inovação foi estabelecida pela Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (ANPEI) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A ANPEI deu início aos primeiros estudos, entre os anos de 1992 e 2000, quando desenvolveu a base de indicadores empresariais de inovação tecnológica, desenvolvidos a partir da coleta de informações diversas de um grupo limitado de empresas. Com os aumentos de demanda por novas informações o IBGE começou a auxiliar a ANPEI na coleta de dados, por meio da primeira pesquisa, ou *surveys*, cujo nome é Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), ocorrendo a cada três anos. Assim pode-se dizer que esta pesquisa é hoje considerada como sendo a única fonte de informações relacionadas aos processos de inovação tecnológica de empresas industriais e se estendendo por diferentes grupos de indicadores, com o objetivo de coletar dados e informações que permitam a construção de políticas de inovação industrial, científica e tecnológicas. (ROCHA e DUFLOTH, 2009)

Assim, o objetivo da PINTEC é o de construir indicadores setoriais, regionais e nacionais, das atividades de inovação que acontecem em empresas do ramo industrial, eletricidade e gás; e de serviços selecionados, tais como telecomunicações, setores de tecnologia da informação, pesquisa e desenvolvimento, etc. A construção desses indicadores é realizada a partir das orientações, conceituais e metodológicas, estabelecidas internacionalmente. Dessa forma a PINTEC permite observar e compreender o desenvolvimento desses indicadores, de modo que as empresas façam uso de seus resultados em estudos de mercado, os governos desenvolvam e regulem políticas nacionais e regionais, e por associações de classe de modo que realizem estudos sobre a evolução dos setores analisados. (PINTEC, 2011)

As orientações conceituais e metodológicas utilizadas para construir os indicadores das atividades inovadoras são baseadas no Manual de Oslo (2005), dessa forma as informações levantadas na pesquisa são centralizadas em torno dos indicadores das TPP, isto é, das inovações de produto e processo. Contudo, não se tratam dos únicos conceitos de inovação abordados pela pesquisa, também são analisadas as inovações organizacionais e de marketing, pois, segundo o manual, muitos processos de inovação, em especial, dos setores de serviços e da indústria de transformação de baixa tecnologia, não são aprendidos

corretamente através dos conceitos de inovação de produto e de processo. As inovações de produto e processo são definidas como sendo a implementação de um produto ou processo que sejam novos ou que tenham tido suas características aperfeiçoadas. Destacando que a implementação de qualquer um destes modelos, só ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo é utilizado na empresa. (PINTEC, 2011)

A PINTEC interpreta as atividades inovadoras como sendo as ferramentas pelas quais uma empresa realiza a inovação, elas podem pertencer a dois grupos: as relacionadas à P&D e as não relacionadas, como aquisições de bens, conhecimentos externos e serviços, entre outras. Os volumes de recursos destinados a estas atividades indicam qual o grau de esforço que uma empresa possui em inovar, sendo um levantamento, quase que exclusivamente, monetário, é possível realizar comparações entre empresas e países diferentes. Segundo o levantamento da PINTEC (2011) essas atividades podem ser divididas em P&D interno, P&D externo, aquisição de conhecimentos externos, aquisição de softwares, aquisição de máquinas e equipamentos, treinamento, introdução de novas tecnologias no mercado e projetos industriais e outras formas de realizar a produção e distribuição. (PINTEC, 2011)

O P&D Interno representa um dos critérios essenciais para gerar atividades inovadoras, envolvendo atividades relacionadas aos trabalhos criativos inseridos, sistematicamente, objetivando a expansão dos conhecimentos e suas aplicações, de modo que novas ideias de produtos ou processos sejam desenvolvidas. O P&D externo diz respeito às mesmas atividades abordadas pelo P&D interno, contudo, elas são executadas por outras instituições e absorvidas pela empresa. (PINTEC, 2011)

A tabela 14.0 mostra a evolução dos volumes do PIB destinados a ambos os modelos de P&D. O que se nota é que, em média, os investimentos em P&D interno são 5,93 vezes maiores do que os em P&D externo, mostrando que o Brasil concentra muito mais esforços em desenvolver, internamente, novas tecnologias ao invés de recorrer às fontes externas. De maneira geral, também se pode notar que, embora os investimentos nestes modelos de P&D tenham aumentado, a participação total dos gastos em P&D no PIB se manteve relativamente constante, expandindo de 2005 para 2011 somente 9,25%, de 0,54% para 0,59%. (IPEA, 2011)



Tabela 14.0  
Gastos em P&D com relação ao PIB (R\$ Milhões Correntes)  
Período 2000-2011

	2000	2003	2005	2008	2011
P&D – Interno	3.742	5.099	10.387	15.229	19.955
P&D – Externo	631	675	1.201	2.370	4.288
P&D – Total	4.372	5.773	11.589	17.599	24.242
PIB	1.179.482	1.699.948	2.147.239	3.032.203	4.143.013
P&D Total/PIB	0,37%	0,34%	0,54%	0,58%	0,59%

Fonte: Nota Técnica 15, IPEA, 2011, pg. 4.

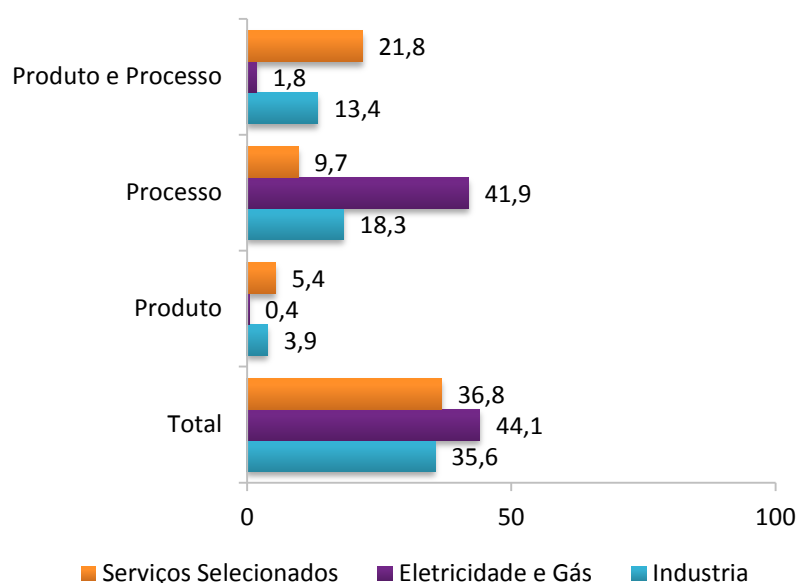
A aquisição de conhecimentos externos compreende os processos de transferências de tecnologia que ocorrem a partir da compra dos direitos de uso de patentes e marcas; conquista do *know-how*, e outros que permitem que a empresa crie ou lance inovações. A aquisição de softwares é entendida como sendo a compra de softwares com o objetivo de implantar produtos ou processos novos ou aperfeiçoados. A aquisição de máquinas e equipamentos possui a finalidade de comprar máquinas e equipamentos que assegurem que produtos ou processos, resultados das inovações, sejam lançados. Os treinamentos são parte das inovações de produto e de processo, conforme a situação e possuem o objetivo de aplicar programas que facilitem a assimilação de novas técnicas ou processamentos nas empresas quando elas se deparam com novas tecnologias. Por sua vez introduzir novas tecnologias no mercado trata das atividades que se dedicam em inserir um novo produto por meio do comércio. Os projetos industriais e outras formas de produção e distribuição englobam as atividades técnicas que concretizam a implementação de produtos ou processos pela empresa. (PINTEC, 2011)

Analisando os resultados da PINTEC (2011) é possível avaliar o desempenho das empresas do Brasil de acordo com a distribuição de empresas inovadoras nos principais modelos abordados, a taxa de inovação destas inovações, o grau de importância atribuído a cada atividade inovadora, a participação das receitas líquidas em cada atividade e a importância dada pelas empresas em cada uma das consequências dos processos de inovação. (PINTEC, 2011)

O gráfico 1.0 mostra como foi a distribuição percentual das empresas inovadoras, conforme o modelo de inovação que foi adotado. Assim, vemos que dentre as empresas do setor de serviços 36,80% foram inovadoras, de modo que 21,80% criaram inovações de produto e processo, 9,70% somente de processo e 5,40% somente de produto. No ramo de

Eletricidade e Gás 44,10% do total das empresas deste setor realizaram inovações, de modo que 1,80% delas foram de produtos e processos, 41,90% somente em processos e 0,40% somente em produto. Por sua vez, na indústria 35,60% das empresas foram inovadoras, com 13,40% delas gerando inovações de produto e processo, 18,30% somente de processo e 3,90% somente de produto. (PINTEC, 2011)

Gráfico 1.0  
Distribuição de Empresas que realizaram Inovações de Produto ou Processo - Período 2009-2011 – (%)

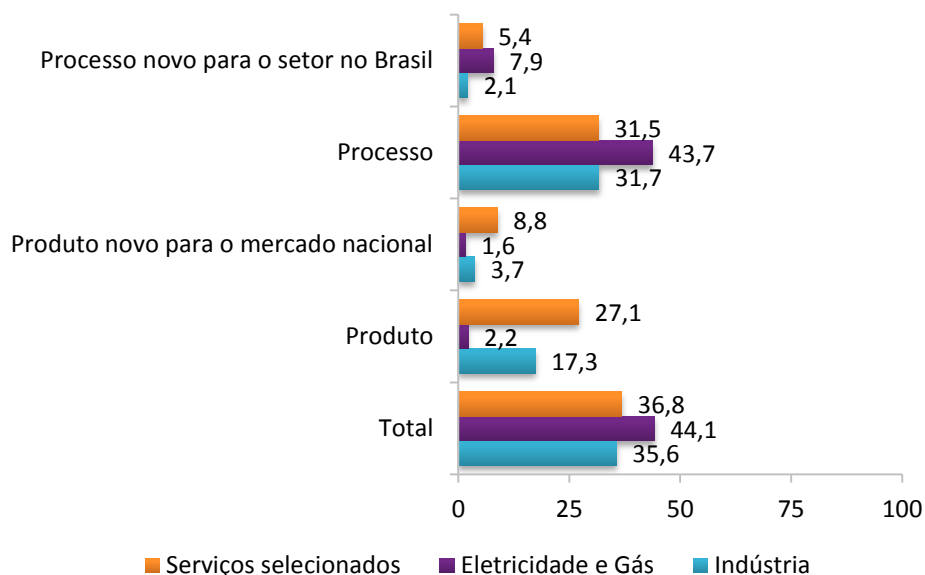


Fonte: Pesquisa de Inovação 2011, PINTEC, pg. 38.

Por sua vez o gráfico abaixo nos mostra a taxa de inovação, por produto ou processo, de acordo com o setor de atividade. O que se vê é que no percentual de empresas inovadoras no setor de serviços, 31,50% inovaram em processos, de modo que somente 5,40% introduziram um novo processo para o setor, no Brasil. Por sua vez, 27,10% das empresas de serviços realizaram inovações de produtos, e só 8,80% lançaram um novo bem no mercado nacional. O setor de eletricidade e gás contou com forte participação nas inovações de processo (43,70%), porém somente 7,90% das empresas fizeram um novo processo, em seu setor, no Brasil, ao passo que somente 2,20% das empresas inovaram em produtos e 1,60% foram considerados novos para o mercado. Por fim, 31,70% das empresas da indústria fizeram inovações de processo, e dessas, somente 2,10% foram

consideradas novas para o país, enquanto que 17,30% foram inovadoras em produtos, de modo que 3,70% se classificaram como novo. (PINTEC, 2011)

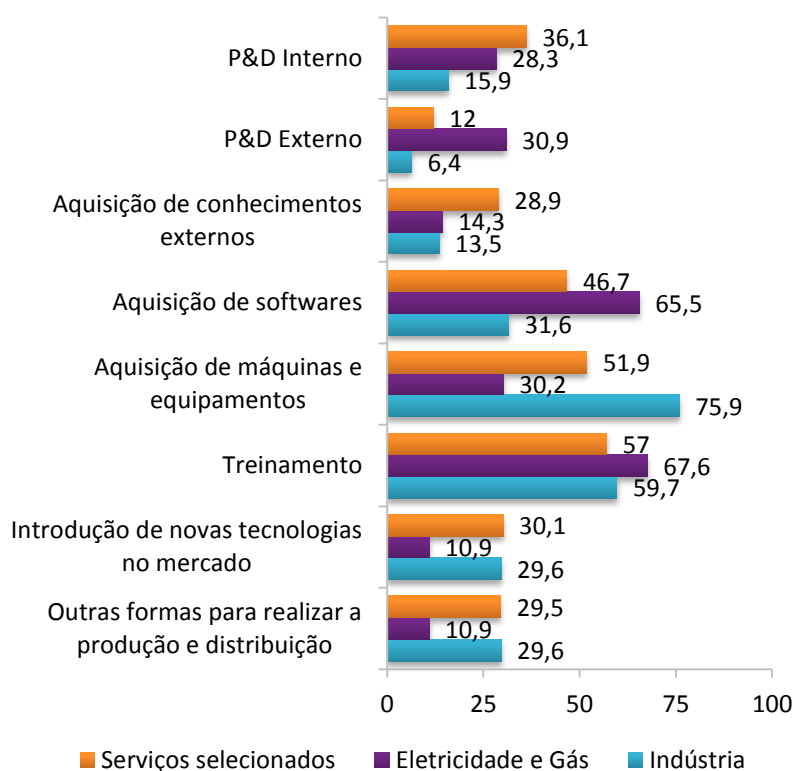
Gráfico 2.0  
Taxa de Inovação de Produto ou Processo por setor de atividade - Período 2009-2011 – (%)



Fonte: Pesquisa de Inovação 2011, PINTEC, pg. 39.

A seguir vemos o grau de importância que as empresas inovadoras deram para cada atividade. Destacando as atividades que apresentaram maior grau de importância temos no setor de serviços, atividades de treinamento (57,00%), seguido pela aquisição de máquinas e equipamentos (51,90%) e pela aquisição de softwares (46,70%). No setor de eletricidade e gás 67,60% das empresas se preocupam com os treinamentos e 65,50% com a aquisição de softwares, enquanto somente 30,90% delas se preocupam com o P&D externo. Por fim, na indústria as atividades que mais se destacaram foram a aquisição de máquinas e equipamentos, treinamentos e aquisição de softwares, com 75,90%, 59,70% e 31,60%, respectivamente. (PINTEC, 2011)

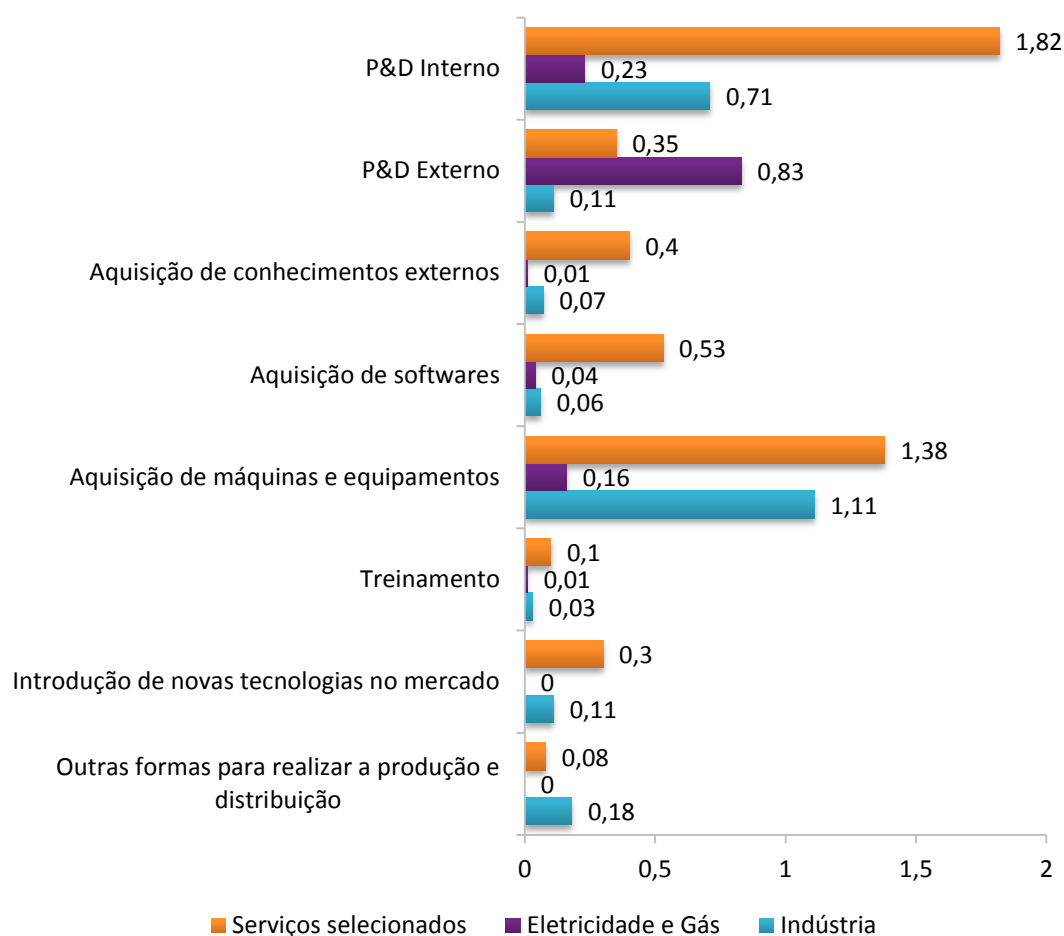
Gráfico 3.0  
 Importância dada às atividades inovadoras pelas empresas de cada  
 setor - Período 2009-2011 – (%)



Fonte: Pesquisa de Inovação 2011, PINTEC, pg. 45.

O gráfico 4.0 complementa a visão oferecida pelo gráfico 3.0, de modo que mostra qual a porcentagem das receitas líquidas destinada pra cada uma das atividades inovadoras. Para as empresas de serviço, vemos que as atividades que mais recebem investimento são as de P&D interno e a aquisição de máquinas e equipamentos com, respectivamente, 1,82% e 1,38% do total das receitas. Empresas do ramo de Eletricidade e gás dedicam a maior parte de seus esforços ao P&D externo, representando 0,83% do total, seguido pelo P&D interno com 0,23%. Por fim, empresas do setor industrial investem mais na aquisição de máquinas e equipamentos (1,11%) e em P&D interno (0,71%). (PINTEC, 2011)

Gráfico 4.0  
Parcela das receitas líquidas destinada às atividades inovadoras - Período 2009-2011 – (%)



Fonte: Pesquisa de Inovação 2011, PINTEC, pg. 46.

Os impactos das inovações podem ser explorados somente após a conclusão das atividades inovadoras. Tendo isto em vista, são apresentadas a seguir as principais consequências de investimento em P&D, aquisição de máquinas e equipamentos, etc. A maior parte das empresas do setor de serviços (84,60%) atribuiu mais importância à melhora da qualidade dos bens ou serviços que oferecem, pelo aumento da capacidade de produção ou da prestação de serviços (79,10%) e pela conservação da participação da empresa no mercado (77,90%). Empresas de eletricidade e gás também deram maior destaque à melhora de qualidade (84,90%), seguida pela redução dos custos do trabalho (79,40%), e pela redução dos custos de produção ou de serviços prestados (79,00%). Por fim, grande parte das empresas da indústria atribuiu mais importância em manter a participação da empresa no mercado (83,40%), depois pela melhora de qualidade dos bens e serviços ofertados e pelo aumento da capacidade de produção ou da prestação de serviços, para 81,70% e 75,70% das empresas, respectivamente. O que podemos concluir é que as empresas brasileiras dos setores analisados com, média, de 83,73% delas

destacando a melhora da qualidade dos bens ou serviços, pela preservação da participação da empresa no mercado, com 75,40% das empresas e por fim 64,23% afirmaram atribuir grande importância ao aumento da capacidade de produção ou da prestação de serviços.

Gráfico 5.0  
Importância dada pelas empresas de cada setor aos impactos das inovações - Período 2009-2011 – (%)



Fonte: Pesquisa de Inovação 2011, PINTEC, pg. 57.

De modo geral, os levantamentos realizados pela PINTEC mostram que a maior parte dos projetos inovadores que ocorrem no Brasil se esforça para lançar novos processos produtivos, ainda que a maior parte deles não implique em algo novo para o setor em que a empresa atua. Com relação às atividades inovadoras notamos que a maior parte das

empresas realiza aquisições de máquinas; aquisições de softwares e aplica treinamentos, um fato que se destacou é que embora o P&D interno não tenha um nível de destaque igual estas atividades, ele representa a atividade que mais recebe percentuais das receitas líquidas como investimento, seguido pela aquisição de máquinas e equipamentos. Por fim vemos que grande parte das empresas acredita que o resultado de suas inovações será notado através de uma melhora na qualidade dos bens e serviços oferecidos e na manutenção da atuação da empresa no mercado.

Apresentados os resultados da PINTEC (2011) no Brasil é possível, agora, direcionar o foco de análise para os estados brasileiros dotados de maior poder econômico. A proposta aqui é a construção de um indicador de ciência, tecnologia e inovação (ICTeI), que quantifique seus sistemas estaduais de inovação (SEI), dada a ausência de qualquer instrumento que possa nos fornecer essas informações. Com isso, utilizaremos as bases de dados e informações já disponibilizadas, sobretudo, pela PINTEC, e que auxiliarão a compreender as relações entre o SEI brasileiro e as particularidades da inovação tecnológica da região. (ROCHA e FERREIRA, 2004)

Dessa forma se torna evidente que a metodologia de construção destes indicadores está profundamente atrelada ao SEI. Logo, todo este processo pode ser entendido como uma construção institucional onde o progresso tecnológico é decorrente de uma estratégia planejada e consciente ou da soma de ações não planejadas. Esta metodologia é baseada em *Technology Achievement Index* (TAI), originalmente produzido pelo *United Nations Development Programme* (UNDP) e representa um índice que mede a realização tecnológica de uma região. Este índice divulga seus resultados através dos dados levantados por três variáveis: criação de tecnologias, difusão de inovações, difusão de habilidades humanas. Assim, a metodologia dos ICTeI evidenciará as características básicas dos sistemas de inovação presentes em cada estado, permitindo que as comparações estaduais ocorram. (ROCHA e FERREIRA, 2004)

Por sua vez, a forma adotada para realizar as comparações entre os estados é feita a partir da análise dos principais componentes dos sistemas estaduais de inovação, sendo eles: prioridade governamental à ciência e tecnologia; produção científica e tecnológica; base educacional e disponibilidade de recursos humanos qualificados; amplitude e difusão das inovações empresariais. (ROCHA e FERREIRA, 2004)

A prioridade governamental à ciência e tecnologia representa o investimento público em ciência e tecnologia, levando ao desenvolvimento socioeconômico. Este medidor funciona a partir de dois indicadores, o gasto *per capita* governamental em ciência e tecnologia e o percentual de gastos em ciência e tecnologia. O primeiro destes indicadores mostra a soma dos gastos, federais e estaduais, em ciência e tecnologia para cada cidadão da região. O segundo nos informa qual o percentual da receita orçamentária estadual reservada à campos de ciência e tecnologia. A produção científica e tecnológica evidencia a taxa de sucessos efetivos em inovação para uma região ou empresa, permitindo o acompanhamento, ao longo do tempo, de quanto um determinado estado conseguiu produzir em bens e processos, científicos ou tecnológicos. A presença de uma base educacional desenvolvida e a disponibilidade de recursos humanos qualificados, levarão a melhores níveis de qualificação dos trabalhadores e assim os projetos inovadores obterão maiores chances de sucesso, este fator é medido a partir da parcela do contingente de funcionários de uma empresa que possui nível superior completo; a taxa de escolarização e pesquisadores por milhão de habitantes em uma região. A extensão e difusão das inovações empresariais buscam mensurar o quanto uma empresa realmente participa em atividades de pesquisa, compostos por outros três indicadores que auxiliam na elaboração dos resultados, sendo eles: participação das empresas inovadoras no total de empresas, incubadoras de empresas e exportação de produtos intensivos em tecnologia. (ROCHA e FERREIRA, 2004)

Após as análises da metodologia e dos instrumentos utilizados para elaborar o ICTeI é possível chegar a avaliar quais os estados brasileiros que possuem os melhores desempenhos.

A tabela 15.0 nos informa em quais indicadores os principais estados produtores do Brasil mais se destacam. Analisando qual o estado que mais se destaca em cada um dos quatro determinantes, vemos que, surpreendentemente, o Rio de Janeiro é o estado com o Governo que mais se preocupa com questões relacionadas à ciência e tecnologia, como se pode perceber, por exemplo, a partir dos gastos em ciência e tecnologia serem relativamente elevados, quando comparado aos demais estados, ficando atrás somente de Santa Catarina que disponibiliza 3,17% do total das receitas para realizar investimentos em ciência e tecnologia. Por sua vez, São Paulo é o estado com melhor desempenho em produção científica e tecnológica, sobretudo, por conta do altíssimo número de patentes depositadas. Nota-se que o Rio Grande do Sul possui o melhor desempenho nas bases educacionais e na disponibilidade de recursos humanos qualificados, apresentando bons



níveis de escolarização e número de pesquisadores para cada milhão de habitantes. Por fim São Paulo apresenta os melhores resultados gerais em amplitude e difusão de inovações, contando com grande participação de empresas inovadoras e um índice de exportação expressivo, o que se destaca aqui é o elevado número de incubadoras presentes no Rio Grande do Sul, de modo que ocupa a segunda posição neste fator. (ROCHA e FERREIRA, 2004)

**Tabela 15.0**  
Indicadores de ciência, tecnologia e inovação para os estados brasileiros.

Estados	Dimensões do Índice de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICTel)									
	Prioridade Governamental em Ciência e Tecnologia (1)		Produção Científica e Tecnológica (2)		Base Educacional e Disponibilidade de Recursos Humanos Qualificados (3)			Amplitude e Difusão de Inovações (4)		
	Gasto P.Capita Governamental	Gasto CeT sobre Receita Total (%)	Artigos Indexados pelo ISI (Part %)	Patentes Depositadas no INPI (Part %)	Taxa de Escolarização de Jovens (%)	Nº de Pesquisadores (p/milhão hab)	Pess.Niv. Superior por Empresa (nº)	Part. Empresas Inovadoras (%)	Part. Incubadoras de Empresas (% total BR)	Exportações Prods. Intensivos Tecnol. (%)
São Paulo	17,92	1,03	48,65	56,09	83,90	413,83	4,20	55,20	24,00	48,33
Rio de Janeiro	17,56	1,47	20,02	6,63	6,63	511,45	3,90	31,10	31,10	7,24
Minas Gerais	7,24	0,80	11,51	8,42	75,10	244,48	2,70	31,00	12,67	10,39
Rio G. do Sul	11,35	1,09	7,72	11,50	76,20	487,64	2,90	46,60	28,67	14,70
Paraná	9,27	0,58	5,60	5,60	74,50	357,28	2,80	32,10	5,33	30,86
Santa Catarina	3,80	3,17	3,31	7,34	74,60	393,49	2,80	54,40	6,00	26,47
Espírito Santo	5,48	1,03	0,59	1,14	73,10	141,55	2,50	32,00	0,67	0,09

Fonte: Rocha e Ferreira, 2004, pg. 66.

Por fim, os resultados dos estados podem ser resumido conforme a tabela abaixo, através da análise das médias de cada estado em cada um dos fatores que compõem os ICTel, vemos que São Paulo foi o estado que apresentou os melhores desempenhos, com média de 67,91, seguido, por Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro, ocupando a segunda e a terceira posição com índices de 58,68 e 54,90, respectivamente.

**Tabela 16.0**  
Médias Estaduais dos fatores que compõem os ICTel

Estados	Prioridade Governamental	Produção Científica e Tecnológica	Base Educacional e Disponibilidade de Recursos Humanos Qualificados	Amplitude e Difusão de Inovações	ICTel Médio
SP	9,47	52,37	167,31	42,51	67,91
RJ	9,51	13,32	173,99	23,14	54,9
MG	4,02	9,96	107,42	18,02	34,85
RS	6,22	9,61	188,91	29,99	58,68
PR	4,92	5,6	144,86	22,76	44,53
SC	3,48	5,32	156,96	28,95	48,68
ES	3,25	0,86	72,383	10,92	21,85

Fonte: Elaboração do autor, a partir dos dados de Rocha e Ferreira (2004).

Após o estudo dos estados do Sul e Sudeste, é possível dar-se início à comparação regional do Brasil, isto é, das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Em virtude dos inúmeros dados que a PINTEC traz, foi necessário optar por um conjunto específico de indicadores de inovação tecnológica que permitem a realização das comparações regionais. Dessa forma, os indicadores analisados auxiliarão no melhor entendimento da inovação tecnológica em diferentes regiões do Brasil, informando o esforço das empresas em inovar, a amplitude e intensidade da inovação tecnológica, o uso de formas de proteção ao conhecimento e o apoio governamental. (ROCHA e DUFLOTH, 2009)

O esforço inovador mede o quanto da receita líquida das vendas é destinado a gastos em atividades inovadoras. A intensidade tecnológica, de modo semelhante, mede a porcentagem da receita líquida, porém a comparação é com aquilo que é destinado exclusivamente ao P&D, de modo que se amplie o conhecimento. A taxa de inovação representa o percentual de empresas que inseriram alguma inovação, de produto ou processo. As formas de proteção ao conhecimento são representadas, majoritariamente, pelo uso de patentes, isso permite dividir este indicador em dois subindicadores os que medem os mecanismos de patenteamento e aqueles que analisam o uso dos mecanismos de Patenteamento das empresas inovadoras. O primeiro grupo representa o número percentual de empresas, estudadas na pesquisa, que possuem um depósito de patente ou até mesmo uma em atividade, por sua vez o segundo grupo realiza a mesma mensuração, todavia só examina o grupo de empresas inovadoras. De modo semelhante ao indicador de proteção ao conhecimento, o apoio governamental também é dividido em outros dois indicadores, onde o primeiro mede a taxa de suporte governamental que foi oferecida a todas as empresas envolvidas na PINTEC, enquanto o segundo realiza esta mesma análise, porém focando somente nas empresas inovadoras. Os resultados desses indicadores podem ser observados a partir da tabela abaixo: (ROCHA e DUFLOTH, 2009)

Tabela 17.0  
Indicadores regionais de Inovação Tecnológica - (%)

Indicadores	Brasil	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Centro Oeste
Taxa de Inovação	33,27	34,91	32,38	37,72	31,38	31,71
Esforço Inovador	2,46	2,63	2,88	2,59	2,4	1,61
Intensidade Tecnológica	0,53	0,51	0,18	0,639	0,62	0,09
Importância Econômica da Inovação	38,41	60,41	32,28	37,13	36,39	64,8
Uso de Patentes – Total de Empresas	3,7	1,76	1,57	4,78	3,87	1,54
Uso de Patentes – Empresas Inovadoras	11,13	5,05	4,86	12,67	12,33	4,87
Apoio Governamental – Total de Empresas	6,21	7,97	7,04	7,76	5,15	6,9
Apoio Governamental – Empresas Inovadoras	18,67	22,82	21,75	20,58	16,47	21,78

Fonte: Rocha e Dufloth, 2009, pg. 204.

Examinando os indicadores vemos que a taxa de inovação na região Sul é a maior onde 37,72% das empresas estabeleceram alguma inovação, seguido pelo Norte (34,91%) e Nordeste (32,38%), enquanto apenas 33,27% das empresas brasileiras inseriram um processo ou produto inovador, estas regiões que se classificam como as que possuem o maior número de empresas inovadoras no país quando comparadas com os parques industriais disponíveis na própria região. Observando o esforço inovador, novamente, se encontram nas primeiras posições as regiões Norte, Nordeste e Sul com, respectivamente, 2,88%, 2,63% e 2,59% das receitas líquidas sendo utilizadas em atividades inovadoras. Isto está de acordo com o esperado que essas regiões possuem as maiores concentrações de empresas inovadoras, de modo que necessitam de mais recursos para realizarem suas atividades. Outro ponto importante para saber em qual posição o Brasil se situa no cenário internacional é através das patentes. Pela tabela vemos que seu indicador ainda se mostra pouco expressivo, já que somente 11,13% das empresas inovadoras possuem uma patente em depósito ou em funcionamento, este número é ainda menor (3,70%) quando examinamos o número total de empresas pesquisadas. De modo semelhante, as empresas inovadoras também possuem maior apoio do governo, 18,67% contra 6,21% das empresas totais, estes números nos indicam que a cooperação entre governo e empresas ainda é algo pouco explorado no país. (ROCHA e DUFLOTH, 2009)

Diferentes instrumentos são necessários para promover, adequadamente, a inovação nos países em desenvolvimento e no Brasil, a partir disso a abordagem deste capítulo se dedicará às explicações de como as políticas, ligadas à promoção da inovação e auxiliadas por instrumentos, como os indicadores de C&T&I, podem modificar a posição que um país, ou um conjunto de países, possui no cenário nacional e internacional, permitindo que ocorram avanços técnicos, científicos e de mercado. Sendo dividido em dois itens o primeiro abordará como a inovação deve ser promovida nos países em desenvolvimento, destacando o papel político que os indicadores de C&T&I possuem e analisando os objetivos, fontes e principais dificuldades da inovação, explorando quais são as melhores ações a serem tomadas, e por fim apresentando, sistematicamente, outros cenários que representam obstáculos às empresas, demonstrando possíveis soluções. Enquanto o segundo direcionará os estudos ao Brasil, analisando o levantamento feito em pesquisas realizadas pelo IPEA e IBGE, que contaram com o apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e do Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, estes levantamentos demonstram como é a situação do Brasil e de suas empresas em tópicos da Inovação, evidenciando, de maneira geral, principais dificuldades, e separando-as em três setores distintos de empresas.

### 3.1 Países em Desenvolvimento

Entre as muitas formas para promover a inovação num país ou numa empresa destacam-se os indicadores de C&T&I e a conseqüente difusão dos conhecimentos e metodologias. Estes indicadores são dotados de uma função política que permite que as estratégias, ações do Governo e decisões empresariais sejam realizadas de maneira eficaz, pois possibilitam criar e estudar, *ex-ante*, os planos de ação, empreendimentos, programas governamentais, políticas e outras atividades avaliando os riscos de cada decisão. Dessa forma, o papel que eles desempenham é o de acompanhar o comportamento e os reflexos sobre os caminhos disponíveis para realizar uma estratégia, viabilizando a observação das particularidades dos fatores e condições que cada situação apresenta, direcionando eficientemente as ações a serem tomadas. Para utilizar os indicadores de C&T&I em plena capacidade é necessário que eles sejam estruturados em conformidade com as políticas setoriais, nacionais, empresariais, institucionais ou regionais, adequando-os à extensão que

se pretende atingir, no entanto, isto é possível através da existência de sinergia entre as instituições públicas e privadas, já que o estado de cooperação entre elas permite realizar a difusão dos conhecimentos e das metodologias em toda a sociedade. Isto posto, tem-se que a difusão dos indicadores gera benefícios para os países, tais como o surgimento de sistemas compatíveis, dados comparáveis, confiabilidade e qualidade na coleta de dados. Então, ainda que existam diferenças estruturais e econômicas entre os países em desenvolvimento, que dificultem a aplicação de uma única metodologia, é a partir desses indicadores que a inserção da inovação é facilitada, de modo que as metodologias difundidas indicarão aos agentes como os investimentos em ciência, tecnologia e inovação impactarão regiões, classes sociais e indústrias de um país. (SAENZ e PAULA, 2002)

Para os benefícios apontados temos que os sistemas compatíveis facilitam as integrações entre diferentes indústrias e países, já que eles proporcionam maiores trocas comerciais, tecnológicas e acadêmicas para os envolvidos devido à maior facilidade de interação. A partir dessa compatibilidade é necessário avaliar quais são os dados que realmente podem ser comparados aumentando a confiabilidade dos processos, assim como a qualidade dos dados analisados, permitindo ganhos comerciais e técnicos para os países e empresas envolvidos, expandindo o número de ideais de um projeto.

Agora, refletindo sobre a formação histórica dos países em desenvolvimento, vemos que as diferenças, sociais e regionais são fruto de problemas que começaram nos estágios iniciais do desenvolvimento, como a ausência de práticas econômicas e políticas que viabilizassem os processos inovadores, que tornariam os países mais competitivos. Assim, além da falta de sinergia entre instituições, os problemas estruturais também impediram que os indicadores de C&T&I fossem utilizados, simplificadamente: (SAENZ e PAULA, 2002)

*Ocorre que a resolução de muitos entraves, tanto para a promoção e implementação de atividades de C&T&I quanto para a obtenção de resultados efetivos, é uma questão política na qual estão envolvidos vários aspectos contextuais, políticos, sociais e estruturais das diversas sociedades que são difíceis de enfrentar. No caso de países subdesenvolvidos, esse enfrentamento torna-se ainda mais difícil, na medida em que significa resolver uma série de situações e interesses arraigados ao longo de suas formações históricas.*

(SAENZ e PAULA, 2002, pg. 433).

Ainda existem outros obstáculos que requerem atenção, para compreendê-los é necessário entender como se relacionam com os Objetivos da Inovação e suas Fontes principais.

Os objetivos principais, para promover a inovação, representam as questões que mais incentivam os países a investir no desenvolvimento de ideias de inovações de produtos e processos. A tabela 18.0 informa que a melhora de qualidade e a abrangência maior dos produtos são os dois objetivos que mais se destacam, ocupando, respectivamente, a primeira e a segunda posição. Pode-se notar que quase todos os países em desenvolvimento, da tabela abaixo, apresentam valores maiores para melhoria de qualidade dos produtos e serviços oferecidos, quando comparados aos países desenvolvidos. Isto ocorre, pois os produtos e serviços disponíveis nos países em desenvolvimento são de pior qualidade, sendo assim é necessário um esforço maior neste quesito se eles quiserem aumentar seu poder de competitividade. (BOGLIACIANO, 2009)

Tabela 18.0  
Objetivos de Inovação em relação ao total de firmas inovadoras - (%)

Países	Setor	Melhora de Qualidade	Abrangência dos Produtos	Acesso a novos Mercados	Aumento da Capacidade Produtiva	Flexibilidade	Gastos Trabalhistas
EU 15	Manufatura	37,5	33	28,5	26,6	26,9	20,4
	Serviços	-	-	-	-	-	-
EU NAC	Manufatura	32,2	30	24,9	25,9	22,7	13,3
	Serviços	-	-	-	-	-	-
Rússia	Manufatura	34	40,5	21,3	17,7	15,2	3,7
	Serviços	55,9	50,3	15	27,1	25,8	2,9
Ucrânia	Manufatura	-	-	-	-	-	-
Turquia	Manufatura	83,4	76,8	74,2	79,4	78,4	68,1
	Serviços	82,1	70	77	77,4	76,5	54,3
China	Manufatura	49,2	45,2	47,3	47,3	32,5	31,9
Coréia	Manufatura	63	46	52	45,3	43	-
	Serviços	41,5	32,8	25	-	17,5	24,2
Malásia	Manufatura	-	-	-	-	-	-
Tailândia	Manufatura	-	-	-	-	-	-
	Serviços	-	-	-	-	-	-
Taiwan	Manufatura	-	-	-	-	-	-
	Serviços	-	-	-	-	-	-
Singapura	Manufatura	48,3	44,6	29,9	16	16,1	14,4
	Serviços	43,6	25,1	17,8	22	14,5	2,2
África do Sul	Manufatura	48,3	44,6	29,9	16	16,1	14,4
	Serviços	43,6	25,1	17,8	22	14,5	2,2
Argentina	Manufatura	-	-	-	-	-	-
Brasil	Manufatura	68,4	42	28,1	58	48,3	38,5
	Serviços	82,4	69,3	46,2	66,4	62,3	35,2
Colômbia	Manufatura	53,3	26,4	31,6	46,3	25,4	24,4
Chile	Manufatura/Serviços	51,8	-	60,1	59,1	59,1	-

Por sua vez a tabela 19.0 informa as fontes de conhecimento que são utilizadas para promover a inovação, essas fontes são divididas em fontes internas, fornecedores, clientes, universidades e investimento público. O que se vê é que a maior fonte de inovação provém das fontes internas dos países, isto é, a partir de pesquisas e estudos promovidos, de diferentes formas, pelos governos e pelas empresas, como, por exemplo, o P&D. Ao mesmo tempo é possível notar uma situação ambígua, pois embora os países direcionem a maior parte de seus esforços para as fontes internas, vemos que fontes provindas de Universidades e de Investimentos Públicos se encontram, respectivamente, na última e penúltima posição como auxiliadoras do desenvolvimento de processos inovadores. (BOGLIACIANO, 2009)

Tabela 19.0  
Fontes de Inovação em relação ao total de firmas inovadoras - (%)

Países	Setor	Fontes Internas	Fornecedores	Clientes	Universidades	Investimento Público
EU 15	Manufatura	47,7	26,8	29,3	5,4	32,9
	Serviços	49,3	26,4	30,9	4	18
EU NAC	Manufatura	39,1	23,6	28,5	3,1	14,7
	Serviços	39,8	24,1	30	3,4	10
Rússia	Manufatura	2,4	2,1	4,9	0,3	-
	Serviços	3,2	4,6	4,4	0,3	-
Ucrânia	Manufatura	-	-	-	-	3,7
Turquia	Manufatura	71	72,8	74,4	23,4	22,6
	Serviços	70	73,7	73,8	24,8	8,8
China	Manufatura	37,9	21,6	59,7	8,9	-
Coréia	Manufatura	-	-	-	-	-
	Serviços	-	-	-	-	-
Malásia	Manufatura	29,3	27,9	41,9	57	-
Tailândia	Manufatura	-	-	-	-	-
	Serviços	-	-	-	-	-
Taiwan	Manufatura	-	-	-	-	-
	Serviços	-	-	-	-	-
Singapura	Manufatura	-	-	-	-	-
	Serviços	-	-	-	-	-
África do Sul	Manufatura	54,3	25,9	43,7	10,2	11,9
	Serviços	44,9	23,1	26,2	1,1	1,6
Argentina	Manufatura	8,2	21,1	21,1	9,5	1,6
Brasil	Manufatura	50,8	40	43	0,06	19,2
	Serviços	74,8	37,3	46,6	11,5	37,7
Colômbia	Manufatura	79	11,7	22,6	4,6	31,7
Chile	Manufatura/Serviços	49,8	39,4	-	14,6	16,7

Fonte: BOGLIACIANO, 2009, pg. 12.

Por fim, a tabela 20.0 nos mostra as principais dificuldades enfrentadas para promover a inovação sendo divididas em custo da inovação, falta de recursos internos, falta de financiamento externo, carência de recursos humanos, falta de informações tecnológicas e de mercados e baixa demanda por parte dos consumidores. Como principais responsáveis temos o custo da inovação, a falta de recursos internos e a falta de financiamento externo, ocupando, respectivamente, a primeira, segunda e terceira posição. A explicação é que por se encontrarem numa zona periférica, estes países não possuem nível tecnológico avançado, deste modo é preciso que criem uma tecnologia, ou desenvolvam conhecimento suficiente para imitar um produto existente, de qualquer modo, em ambas as situações os custos são elevados. O baixo nível tecnológico é explicado pelas carências de recursos internos e de investimentos externos, como o Investimento Direto Estrangeiro (IDE), essas variáveis impossibilitam que países com dificuldades de captação de recursos gerem capital suficiente para produzir novas tecnologias. (BOGLIACIANO, 2009)

Tabela 20.0  
Dificuldades de Propagação em relação ao total de firmas inovadoras - (%)

Países	Sector	Custo da Inovação	Falta de Recursos Internos	Falta de Financiamento Externo	Recursos Humanos	Falta de Informação (Tecnologia)	Falta de Informação (Mercados)	Falta de Demanda
EU 15	Manufatura	22,2	22,3	15,4	13,5	7,3	7,9	13,4
	Serviços	17,7	18,2	12,7	11,9	6,1	7,8	12,3
EU NAC	Manufatura	27,4	27,3	22,4	14,9	7,9	8,8	15,6
	Serviços	18	17,2	15,3	10,9	7,2	7,3	11,8
Rússia	Manufatura	22,8	40,3	19,9	6,2	3,4	3,4	6,7
	Serviços	-	-	-	-	-	-	-
Ucrânia	Manufatura	-	-	-	-	-	-	-
Turquia	Manufatura	71,1	67,9	57,5	68,3	63	50,1	62,3
	Serviços	64,6	59,1	49	59,2	47,6	45,8	61,1
China	Manufatura	-	-	-	-	-	-	-
Coréia	Manufatura	-	-	-	-	-	-	-
	Serviços	-	-	-	-	-	-	-
Malásia	Manufatura	-	-	-	-	-	-	-
Tailândia	Manufatura	-	-	-	-	-	-	-
	Serviços	-	-	-	-	-	-	-
Taiwan	Manufatura	-	-	-	-	-	-	-
	Serviços	-	-	-	-	-	-	-
Singapura	Manufatura	-	-	-	-	-	-	-
	Serviços	-	-	-	-	-	-	-
África do Sul	Manufatura	15,5	32,4	16,3	15,3	5,9	1,1	3,3
	Serviços	29,3	26,6	20,7	25,1	1,3	5,2	14,9
Argentina	Manufatura	10,5	31	31	17,4	4,1	3,9	16,7
Brasil	Manufatura	80,6	77,4	77,4	38,7	16,1	45,2	19,4
	Serviços	61,1	48	48	57,6	29,1	38,3	26,4
Colômbia	Manufatura	36,3	22,3	22,3	24,4	23,1	25,49	27,5
Chile	Manufatura/ Serviços	58,8	31,8	31,8	47,6	25	25	38,1

Fonte: BOGLIACIANO, 2009, pg. 12.



A partir das tabelas nota-se que os países em desenvolvimento precisam adaptar seus objetivos às suas estratégias, levando-se em conta quais são seus pontos fortes e quais são os fracos, empenhando-se em fortalecer as vantagens e corrigir fraquezas, como a falta de acessos à informação e a incompetência administrativa das instituições públicas. O acesso à informação pode ser corrigido a partir de uma interação maior entre mercados, trazendo novos conhecimentos e formas diferentes de investimentos para a execução dos processos. Por sua vez para que a qualidade dos órgãos públicos melhore é necessário que eles operem de forma autônoma e eficiente, concentrando seus esforços em regiões e setores que demonstrem um futuro promissor, estimulando as mudanças e reformas e empregando a “cultura do sucesso” no país. Esta cultura tem como objetivo mostrar aos empreendedores e empresários que é possível crescer a partir de investimentos em soluções criativas, possibilitando que o país tenha um raio de impacto maior, expandindo as oportunidades de inovação para todas as regiões, até mesmo aquelas que não apresentam um avanço técnico-científico alto, mas se mostram promissoras em outros campos, conforme a realidade do país. (BOGLIACIANO, 2009)

Com isso, infere-se que existem diferentes situações onde esses países podem tirar proveito e reverter o quadro, saindo de uma posição periférica para uma mais central no mercado nacional e internacional. A questão chave, que definirá se a inovação será ou não promovida, é qual será o comportamento dos países em desenvolvimento frente aos fatores que mantêm as condições periféricas, tal como o alto custo de gerar inovação ou até mesmo a falta de interação entre governos, empresas e universidades, ou seja, como um país em desenvolvimento irá reverter suas desvantagens em ações que cooperem com o próprio crescimento.

Como uma das alternativas, estes países podem estimular não só o ambiente nacional, por meio de melhorias de qualidade das instituições públicas, aumento da participação das Universidades e dos Investimentos Governamentais como fontes de inovação, desenvolvendo conhecimentos para novas tecnologias, como também podem incentivar o ambiente empresarial inserindo, por exemplo, a “cultura do sucesso”, mencionada anteriormente. Estes estímulos ocorrem à medida que algumas práticas são feitas, tal como a adoção de metodologias que estejam de acordo com cada tipo de empresa, ou abordando cada necessidade das firmas de forma equilibrada e promovendo atitudes que incentivem ações voltadas para o fortalecimento da administração empresarial. (BOGLIACIANO, 2009)

Adotar uma metodologia específica para cada modelo de empresa estimula a produção, porque procedimentos específicos para estes públicos serão utilizados, diminuindo os riscos de um investimento não ter sucesso. As metodologias devem ser feitas com equilíbrio e concentração, não se pode, por exemplo, focar somente em diminuir os custos sem, ao mesmo tempo, refletir sobre como desenvolver conhecimento interno, empresas e países que tomem ações desequilibradas não conseguirão se desenvolver plenamente. Por fim, o fortalecimento da administração empresarial resultará numa liderança mais preparada para lidar, eficientemente, com novas situações e tecnologias que gerem crescimento. Participando destes estímulos, também existe a assistência financeira, sob a forma de subsídios em fases iniciais de um projeto, empréstimos reembolsáveis ou a concessão de privilégios fiscais para atrair capital para investimento. Vale ressaltar que este último não é uma opção recomendável para países em desenvolvimento, porque o baixo nível de renda e a má administração governamental como, por exemplo, na arrecadação de impostos, podem acarretar num viés orçamentário nas contas dos governos. (BOGLIACIANO, 2009)

Em conjunto com essas dificuldades, existe o Sistema Nacional de Inovação (SNI) dos países em desenvolvimento, o qual é conhecido por possuir bases mal elaboradas e ser um sistema muitas vezes fragmentado, levando a um conhecimento científico limitado e pouco difundido. Na maioria destes países somente uma pequena parcela da população é responsável pela realização das pesquisas científicas, as quais são feitas, majoritariamente, nas Universidades. Devido aos baixos investimentos públicos, existe um déficit tecnológico e estrutural nessas instituições, resultando em laboratórios sem equipamentos adequados, bibliotecas sucateadas, demora na construção de novos centros de pesquisa etc.

As ações necessárias para promover a inovação, a partir das tabelas e do que foi apresentado até aqui, são representadas pelos *stylized facts*, que são entendidos como fatos referentes a uma constatação empírica tão consistente, por conta do grande número de instrumentos, mercados ou períodos de tempo envolvidos, que são aceitos como verdade, normalmente sendo qualitativos em virtude da generalização. Eles são divididos em: (BOGLIACIANO, 2009)

- Padrões distintos de inovação entre países em desenvolvimento e os que se encontram na fronteira de tecnologia
- A inovação necessita, simultaneamente, de recursos e da integração do SNI

- Inovação é impulsionada pela industrialização e atraída pelo crescimento de mercados
- Indústrias de grande porte tendem a se engajar mais ou possuem maiores gastos com inovação
- A exposição à competição internacional estimula o surgimento de processos inovadores
- Nas empresas de grande porte, aquelas que são multinacionais se destacam por serem mais inovadoras.

Os efeitos dos diferentes padrões de inovação serão explorados posteriormente. Assim, a existência, simultânea, de recursos e da integração do SNI pode ser analisada a partir do que ocorre nos países em desenvolvimento. As dificuldades destes países não representam somente dificuldades quantitativas como as vistas em P&D, educação e investimentos em alta tecnologia, também é preocupante o tratamento dado quanto à natureza do SNI, tendo em vista o baixo grau de desenvolvimento e integração entre as indústrias do sistema de produção, campos de pesquisa e educação; setor financeiro e as políticas públicas. As evidências mostram que as fontes de conhecimento e as dificuldades para inovar nos países em desenvolvimento, necessitam de um SNI estruturado e coerente. *(BOGLIACIANO, 2009)*

A inovação pode ser impulsionada pela industrialização a partir de duas óticas diferentes, a da oferta e a da demanda. Pela ótica da oferta, o processo inovador está intimamente relacionado com a industrialização, como pode ser observado no importante papel que a aquisição de novas máquinas e equipamentos possui, contudo para a industrialização ocorrer nestes países é preciso desenvolver técnicas de produção e de serviços modernos. Pela ótica da demanda os países com um bom crescimento econômico e forte participação em mercados internacionais disseminam, rapidamente, as habilidades de produção necessárias para desenvolver, por meio das novas máquinas e novos métodos de produção, níveis técnicos e de conhecimentos elevados, ao mesmo tempo podem localizar novos mercados em crescimento que busquem produtos de países desenvolvidos para copiar. Observando os países onde o poder de concorrência e os conhecimentos técnicos aumentaram, percebe-se que a industrialização, acompanhada de técnicas de imitação tecnológica e de crescimentos de mercado, representa um processo fortemente relacionado com aqueles que possuem as melhores capacidades de adaptação. *(BOGLIACIANO, 2009)*

A teoria das indústrias de grande porte pode ser entendida como sendo a teoria Schumpeteriana tradicional, a qual, geralmente, também é confirmada no grupo dos países em desenvolvimento, onde a polarização das estruturas industriais tende a ser mais forte do que às de outras regiões. Considerando a importância dos investimentos na aquisição de novas máquinas e equipamentos a natureza do uso intensivo de capital na inovação retrata uma importância maior das indústrias de grande porte, geralmente Fordistas, nos países em desenvolvimento do que nos países desenvolvidos, enquanto indústrias menores, geralmente de alta tecnologia, possuem uma participação menor. (BOGLIACIANO, 2009)

A exposição a mercados internacionais estimula a promoção da inovação, porque a concorrência enfrentada será maior, tendo, geralmente, como consequência uma assimilação tecnológica mais eficiente, proporcionando ganhos de competitividade. Contudo, nos países em desenvolvimento, a abertura comercial em todos os setores não implica, necessariamente, em benefícios. Este processo deve ser feito com cuidado, uma vez que os países subdesenvolvidos possuem defasagens em conhecimentos e tecnologias e ainda não alcançaram níveis efetivos das economias de escala dinâmica, a abertura comercial pode resultar em perdas de vendas domésticas e conseqüentemente na falência de empresas nacionais, como resultado do menor poder de competitividade, acarretando em prejuízos para todo o sistema de produção. É necessário adequar a abertura comercial do país com suas políticas nacionais de indústria, medindo os riscos e as oportunidades, procurando manter o equilíbrio. (BOGLIACIANO, 2009)

Pode-se dizer que empresas de grande porte que também são multinacionais apresentam números maiores de processos modernos do que as empresas que não são multinacionais. Isto se baseia na forte integração existente nas empresas multinacionais, dotadas de uma infraestrutura capacitada para movimentar os fluxos de conhecimento e que, de maneira geral, por conta disso apresentam mais processos inovadores do que as concorrentes nacionais, esta teoria também se baseia nas estratégias utilizadas por empresas estrangeiras em explorar os mercados locais, extraíndo suas competências e tecnologias. Nos países em desenvolvimento esta integração é reduzida, de modo que os resultados em termos de conhecimento, competências e produtividade se encontram em níveis quase inexpressivos. É preciso que as empresas busquem maior integração com outros mercados e empresas. (BOGLIACIANO, 2009)

## 3.2 Brasil

Estudando as formas de promoção da inovação no Brasil nota-se que as empresas enfrentam uma série de dificuldades, que impedem os processos inovadores de acontecer. No mercado estas dificuldades se relacionam a problemas de centralização das atividades, rigidez organizacional, custos da inovação, dificuldades de adequação, resposta dos consumidores a novos produtos, carência de mão-de-obra qualificada, ausência de cooperação entre empresas e organizações, falta de financiamento, conhecimento tecnológico limitado, escassez de conhecimentos sobre o mercado, serviços externos de baixa qualidade e riscos econômicos excessivos. *(IPEA, 2011)*

A centralização das atividades inovadoras retrata que elas são organizadas e executadas somente pela Matriz de uma empresa, este fenômeno retarda todo o processo, pois o torna mais burocrático e não explora as ideias de outras partes da empresa, sobretudo, devido ao menor número de pessoas envolvidas. A rigidez organizacional se relaciona com o planejamento de toda a estrutura da empresa, de modo que em casos com pouca sinergia entre as áreas, resultam em barreiras que impedem que os fluxos de resultados aconteçam, estas duas dificuldades se diferenciam, pois às vezes ocorre fragmentação de processos entre diferentes áreas da empresa, porém elas não se relacionam devido à rigidez. Os custos da inovação entram como barreira, porque o valor para criar um novo produto é muito alto em países como o Brasil, muito em parte, por conta das tecnologias atrasadas e dos déficits em conhecimentos. Ainda na variável de custo existem outros fatores que dificultam, como as altas taxas de juro, a balança cambial desfavorável, a qual encarece as importações, e os altos preços de equipamentos e encargos financeiros relativos ao pagamento de salários. *(IPEA, 2011)*

A dificuldade de padronização das empresas representa os entraves para adaptar os procedimentos aos padrões, normas e regulamentos utilizados em mercados nacionais e internacionais. Por sua vez a resposta dos consumidores a novos produtos representa um forte obstáculo, já que dependendo do ramo de atuação a empresa pode se deparar com forte resistência, por parte dos clientes, a um novo produto. A falta de mão-de-obra qualificada implica na impossibilidade de executar o projeto ou qualquer outro procedimento sofisticado. A não cooperação entre empresas e organizações, tais como órgãos governamentais e universidades, em qualquer etapa de um projeto, faz com que ele ocorra demoradamente e muitas vezes sem o máximo de eficiência, pois a ausência de

interação implica em ideias limitadas e, dependendo de onde a empresa atua, a participação governamental é primordial para conceder incentivos fiscais ou autorizações. *(IPEA, 2011)*

A falta de financiamentos é justificada pela dificuldade que uma empresa tem em obter crédito, indispensável para a expansão da inovação, através de instituições financeiras ou governamentais, e que tornam possível adquirir novos equipamentos. A falta de informação sobre tecnologia envolve as empresas que não possuem o conhecimento necessário sobre seus fornecedores ou, para casos mais raros, para empresas que possuem conhecimento, porém em nível insuficiente, não resultando em novas ideias. A escassez de informação sobre o mercado também se relaciona com a falta de conhecimento, contudo desta vez se concentra em pontos chaves do mercado, como dimensão, principais concorrentes, aceitação dos consumidores, etc. A falta de serviços externos apropriados diz respeito aos serviços que foram requisitados para o desenvolvimento de alguma parte do projeto, mas que apresentaram baixa qualidade, pois as organizações responsáveis não tinham capacidade suficiente para atender à demanda e solucionar os problemas. Por fim o risco econômico excessivo informa qual é a perspectiva quanto ao futuro econômico de um país, neste caso se apresentando de forma pessimista, sendo característico de ambientes economicamente instáveis. *(IPEA, 2011)*

As últimas PINTEC realizadas mostraram que os principais problemas para prosseguir com a inovação foram de origem econômica, destacando-se aspectos, como os custos elevados, riscos econômicos excessivos e escassez de fontes adequadas de financiamento. Por sua vez barreiras como, a falta de mão-de-obra qualificada aumentaram sua importância ao longo dos anos, a PINTEC (2011) reforçou esta tendência, pois foi a primeira vez que uma dificuldade de caráter não exclusivamente econômico se manteve entre as principais enfrentadas. O que se observa é que, de modo geral, os principais obstáculos encontrados pelas empresas foram os Custos Excessivos, Carência de Mão-De-Obra, Riscos Econômicos, Falta de Financiamento, Rigidez Organizacional e Condições de Mercado não favoráveis. *(PINTEC, 2011)*

Assim, para promover a inovação nos países em desenvolvimento é preciso utilizar mais o poder político dos indicadores de C&T&I, pois eles permitem que as ações, de empresas e Governos, sejam mais eficazes, atendendo às demandas de novos projetos. Por sua vez a interação entre as instituições permite que o tempo de resposta de geração de resultados seja melhor, ao mesmo tempo em que espalha conhecimentos e metodologias de

maneira justa e igualitária, diminuindo as chances de desequilíbrios de mercados. Estes países também devem continuar com os investimentos em fontes internas, porém é necessário expandir a participação daquelas provindas de Universidades e de Investimentos Públicos, através desta expansão os problemas de custos, financiamentos e mão-de-obra podem ser resolvidos, já que novas tecnologias seriam produzidas, a quantidade de capital disponível seria maior e a capacitação da mão-de-obra se elevaria.

As comparações entre os países em desenvolvimento e os desenvolvidos devem ser atentadas aos diferentes processos de inovação presentes. Nos países em desenvolvimento é preciso criar uma forte capacidade de P&D, assim como desenvolver infraestruturas de qualidade que impulsionem a ciência e tecnologia, conferindo capacidades e conhecimentos imprescindíveis para o crescimento. Por sua vez os países em desenvolvimento que se encontram na fronteira tecnológica promovem os avanços técnicos por meio da aquisição de novas máquinas e equipamentos e dá imitação de processos e produtos dos países desenvolvidos, disseminando o conhecimento nos mercados nacionais. Os principais problemas, ainda que não exclusivos, dos países em desenvolvimento em promoverem a inovação, concentram-se nos custos elevados e na falta de financiamentos adequados, somado a falta de sistemas financeiros modernos e de capitais de risco disponíveis para os projetos, que colaboram para a permanência destes obstáculos e se traduzem como as principais razões de o SNI, nestes países, ser tão precário.

Para promover a inovação no Brasil é preciso diminuir os custos da inovação em todos os setores através, por exemplo, do desenvolvimento de conhecimentos e tecnologias de modo que o país não dependa da tecnologia estrangeira, também é necessário investir na formação profissional dos trabalhadores, isso pode ser feito melhorando a infraestrutura e a qualidade de todos os níveis de educação ou mesmo por meio de investimentos em programas universitários, de pós-graduação e MBA. Reforçar a atuação dos governos diminui a instabilidade econômica, visto que em países dotados de um poder executivo fragilizado ou que tenham políticas ineficientes, não resulta em incentivos aos mercados e isso afeta diretamente a tomada de decisões das empresas, muitas vezes diminuindo sua taxa de inovação. Também é necessário que se ampliem as formas de financiamento, aumentando a concessão de crédito possibilitando a entrada de recursos, Governos com estruturas mais rígidas impedem que as ideias circulem com facilidade, burocratizando e retardando processos inovadores, desse modo é preciso que se tenha um governo mais ágil e adaptado à adversidade de situações que ocorrem no mercado, facilitando os processos.

Por fim é necessário que Governos e Empresas trabalhem em conjunto, de modo que melhorem as condições de mercado através, por exemplo, do aumento do crédito aos consumidores, de modo que possam consumir mais.



## CONCLUSÃO

Tendo em vista que o objetivo deste trabalho era o de explorar as características da geração, difusão e promoção da inovação tecnológica, principalmente, dos países em desenvolvimento, estudando também as metodologias adotadas. Buscou-se compreender quais as maneiras que estes países possuem para ascender no mercado internacional, elevando o poder de concorrência. As conclusões que se pode chegar são resumidas conforme os pontos a seguir:

- Existem grandes diferenças entre os processos de geração e difusão da inovação dos países desenvolvidos e dos em desenvolvimento. Sobretudo, por conta da heterogeneidade presente no segundo grupo, criando características específicas em cada país.
- A heterogeneidade cria, além de especificidades de cada país, barreiras comuns ao grupo dos países em desenvolvimento, entre elas: baixos níveis de renda e de capacidade tecnológica, sistemas educacionais precários, ambiente burocrático de negócios, governos pouco ágeis e infraestruturas, principalmente de comunicações, precárias.
- As diferenças entre ambos os grupos de países são vistas, também, nas esferas metodológicas. Em virtude das diferenças econômicas, estruturais, históricas e tecnológicas, as metodologias utilizadas pelos países desenvolvidos não servem nos países em desenvolvimento. Dessa forma é preciso, através de uma metodologia específica para estes países, utilizada no Manual de Bogotá, utilizar indicadores e estratégias que estejam adaptados ao cenário que cada um apresenta.
- Dessa forma, para promover a inovação nos países em desenvolvimento como um todo, é preciso utilizar mais as capacidades políticas dos indicadores de ciência, tecnologia e inovação, permitindo uma atuação eficiente dos Governos e Empresas. Isto permitirá que as instituições se relacionem mais, difundindo novos conhecimentos e tecnologias.
- Os principais problemas, que precisam ser superados para promover a inovação nos países em desenvolvimento se concentram nos custos excessivos e na ausência de ferramentas adequadas de financiamento,

devido à falta de sistemas financeiros capacitados e de capitais para os projetos.

- No Brasil, o quadro apresentado é diferente do conjunto de países em desenvolvimento. Ele apresenta um PIB maior e, especialmente, utiliza as metodologias desenvolvidas no Manual de Oslo. Contudo, de maneira semelhante aos países em desenvolvimento, o Brasil não realiza tanta inovação quando comparado aos países desenvolvidos, em virtude, principalmente, dos custos elevados, dessa forma se concentrando mais em realizar a inovação através da aquisição de máquinas e equipamentos que possuam qualidade superior e que permitem realizar processos de imitação.
- Outro problema evidenciado no Brasil é a incompetência governamental em criar um ambiente economicamente estável, que atraia investimentos e capitais estrangeiros, que impulsionem a inovação.

Todos estes pontos levantados nos mostram que a formação bem estruturada dos países desenvolvidos, em conjunto com grande sinergia entre as áreas financeiras, de conhecimentos e de tecnologias, se reflete num forte poder de concorrência, sob o qual os países em desenvolvimento, enquanto estiverem com os problemas levantados, não conseguirão superar, dessa forma ocorrendo a manutenção de suas posições periféricas.

## REFERÊNCIAS

**AUBERT, Jean-Eric, World Bank Institute, 2004.** *Promoting Innovation in Developing Countries: A conceptual Framework.*

**BOGLIACIANO, Francesco, Milão, Universidade Bocconi, 2009.** *Innovation in Developing Countries. The Evidence from Innovation Surveys.*

**DE NEGRI, Fernanda e CAVALVANTE, Luiz Ricardo, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Brasília, 2013.** *Nota Técnica N° 15, Análise dos dados da PINTEC 2011.*

**DOSI, Giovanni, TEECE, David J. e CHYTRY, Josef, Oxford, Oxford University Press, 1998.** *Technology, Organization and Competitiveness perspectives on Industrial and Corporate change.*

**FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – FINEP, OECD, 2004.** *Manual de Oslo – Proposta de Diretrizes para Coleta e Interpretação de dados sobre a Inovação Tecnológica.*

**FURTADO, André e QUEIROZ, Sérgio.** *Inovação: Índice Brasil – A construção de indicadores de inovação.*

**IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, Ministério do Planejamento, 2012.** *Censo Demográfico 2010 – Trabalho e Rendimento, Educação e Deslocamento.*

**IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, Ministério do Planejamento, 2012.** *Pesquisa de Inovação, PINTEC 2011 – Instruções para o Preenchimento do Questionário.*

**JARAMILLO H., LUGONES G., SALAZAR M., Red Ibero-americana de Indicadores de Ciencia u Tecnologia – RICYT,2001.** *Standardisation of Indicator of Technological Innovation in Latin American and Caribbean Countries – Bogota Manual.*

**KOELLER, Priscila e MAGHELI, Flávio R. K., Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, IBGE, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2011.** *Pesquisa de inovação 2011.*

**NELSON, Richard R. e WINTER, Sidney G., 1977.** *Search of Useful theory of Innovation.*

**NELSON, Richard R. e WINTER, Sidney G., Campinas, Unicamp, 2005.** *Uma teoria evolucionária da Mudança Econômica.*

**OLIVEIRA, Fernando C. B., Universidade Federal Fluminense/ Caixa Econômica Federal. Indicadores de Ciência, tecnologia e inovação: Uma análise dos membros do BRIC – Brasil, Rússia, Índia e China.**

**ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD, 2015. <https://data.oecd.org/>**

**POSSAS, Mário, Campinas, Unicamp, 1988. Em direção a um Paradigma Microdinâmico: A Abordagem Neo-Schumpeteriana.**

**ROCHA, Elisa M. P. e DUFLOTH, Simone C., 2009. Análise Comparativa Regional de Indicadores de Inovação Tecnológica Empresarial: Contribuição a partir dos dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica.**

**ROCHA, Elisa M. P. e FERREIRA, Marta A. T., Universidade Federal de Minas Gerais, Brasília, 2004. Indicadores de ciência, tecnologia e inovação: Mensuração dos sistemas de CT&I nos estados brasileiros.**

**SÁENZ, Tirso W. e PAULA, Maria C. S., Interciência, 2002. Considerações sobre Indicadores de Inovação para a América Latina.**

**SCHUMPETER, Joseph A., Nova York, Universidade de Estocolmo, 1942. Capitalismo, Socialismo e Democracia.**

**UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT - UNCTAD, 2015. <http://unctadstat.unctad.org/CountryProfile/home/Indexen.html>**

**WORLD COMPETITIVENESS CENTER, 2014. [http://www.imd.org/uupload/IMD.WebSite/wcc/WCYResults/1/scoreboard\\_2014.pdf](http://www.imd.org/uupload/IMD.WebSite/wcc/WCYResults/1/scoreboard_2014.pdf)**