



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ
CENTRO DE ESTUDOS SOCIAIS APLICADOS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS**

**A CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES INOVATIVAS NAS INOVAÇÕES DE
PRODUTO E DE PROCESSO**

LUÍS FERNANDO SIMÕES DA SILVA

FORTALEZA

2010

LUÍS FERNANDO SIMÕES DA SILVA

**A CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES INOVATIVAS NAS INOVAÇÕES DE
PRODUTO E DE PROCESSO**

Dissertação apresentada ao Centro de Estudos Sociais Aplicados da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração. Orientador: Prof. PhD Paulo César de Sousa Batista.

FORTALEZA

2010

LUÍS FERNANDO SIMÕES DA SILVA

A CONTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES INOVATIVAS NAS INOVAÇÕES DE
PRODUTO E DE PROCESSO

Dissertação apresentada ao Programa de
Mestrado Acadêmico em Administração do
Centro de Estudos Sociais Aplicadas da
Universidade Estadual do Ceará, como
requisito parcial para a obtenção do grau
mestre em Administração.

Aprovada em: / / 2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Paulo César de Sousa Batista, Ph.D. (Orientador)
Universidade Estadual do Ceará - UECE

Prof. Carlos Artur Sobreira Rocha, Ph.D.
University of East Angra

Prof. Francisco Roberto Pinto, Ph.D.
Universidade Estadual do Ceará - UECE

*Dedico esta dissertação aos meus pais,
Antonio Carlos e Déa, minha esposa, Gil, e
minha filha, Luana, pela compreensão e apoio.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me concedido saúde e disposição para vencer mais esse desafio.

Ao meu orientador, Paulo César Batista, por nos brindar com todo seu conhecimento e apoio.

Aos meus amores Gil e Luana que compreenderam os muitos momentos de presença física, mas ausência familiar.

Ao professor Samuel Façanha, em especial, pelo apoio em muitos momentos, e aos demais professores e funcionários do mestrado que contribuíram para o meu desenvolvimento.

Ao amigo Jáder Façanha, incentivador do meu ingresso no mestrado.

A todos os colegas com os quais tive o prazer de compartilhar os momentos acadêmicos.

E por fim, à meus queridos pais, que nunca mediram esforços para que eu chegasse até aqui.

RESUMO

A inovação tecnológica tem desempenhado papel definitivo no desenvolvimento econômico das nações, como o diferencial do sucesso desses países no cenário mundial. Esses governos construíram cenários favoráveis e estimulantes para que os diversos agentes da inovação, sejam empresas, universidades, entidades fomentadoras, possam interagir de forma harmônica visando a geração de inovações. No Brasil, a Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC, em suas edições de 2000, 2003 e 2005 buscaram mapear o ambiente da inovação em nosso país, identificando entre várias outras vertentes, as atividades inovativas implementadas pelas empresas, bem como suas inovações em produto e processo. Esse estudo trabalhou com dados secundários, buscando interpretar as relações entre os *inputs* (atividades inovativas) e os *outputs* (inovações de processo e produto) do processo de inovação tecnológica, através de análise de regressão múltipla, apresentados pela PINTEC 2005 que entrevistou mais de 95.000 empresas representadas por indústrias extrativas, indústrias de transformação e serviços. Os testes indicaram que das oito atividades inovativas descritas na PINTEC, apenas três impactaram as inovações de produto ou processo, evidenciando dessa forma que as empresas brasileiras, investem em atividades inovativas que não geram necessariamente inovações tecnológicas. Outro resultado do estudo demonstrou que a taxa de inovação aumenta à medida do aumento do tamanho da empresa. Por fim, recomenda-se que diante da relevância do tema inovação tecnológica, e da abrangência da PINTEC, novas pesquisas sejam realizadas buscando trabalhar as diversas outras vertentes da pesquisa como obstáculos da inovação, fontes de financiamento, impactos da inovação, entre outras.

Palavras-chave: Inovação Tecnológica. Atividades Inovativas. Inovação de Produto. Inovação de Processo. PINTEC.

ABSTRACT

Technological innovation has played a definitive role in the economic development of nations, as the differential success of these countries on the world stage. These governments have built scenarios for supportive and enabling the different actors of innovation, are companies, universities, promoters, to interact harmoniously with the aim of generating innovation. In Brazil, the Survey of Innovation - PINTEC, in its editions of 2000, 2003 and 2005 sought to map the innovation environment in our country, identifying among many other aspects, the innovative activities implemented by companies and their innovations in product and process. This study worked with secondary data, seeking to interpret the relationships between inputs (innovation activities) and outputs (product and process innovations) of the process of technological innovation, through multiple regression analysis, submitted by PINTEC 2005 which surveyed more than 95,000 companies represented by extractive industries, manufacturing industries and services. The tests indicated that the eight innovative activities described in PINTEC, only three impacted the product or process innovations, thereby showing that Brazilian companies invest in innovative activities that do not necessarily generate technological innovations. Another result of the study showed that the rate of innovation increases as increasing the size of the company. Finally, it is recommended that given the relevance of the subject innovation, and comprehensiveness of the PINTEC, more research is done searching for work on various other aspects of the research as obstacles to innovation, funding sources, impact of innovation, among others.

Keywords: Technological Innovation. Innovative Activities. Product Innovation. Innovation Process. PINTEC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estágios da mudança tecnológica	22
Figura 2 - Problema tecnológico impulsionando a inovação	23
Figura 3 - Processo de inovação empreendedor.....	26
Figura 4 - O modelo teórico adaptado da relação entre inovação e desempenho	32
Figura 5 - Inovação tecnológica segundo a PINTEC.....	44
Figura 6 - O modelo teórico da relação entre inovação e os resultados do processo de inovação	55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Áreas de mensuração da gestão da inovação	37
Quadro 2 - As variáveis do modelo e os indicadores da PINTEC	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios de classificação das empresas segundo o número de funcionários, a receita operacional e o faturamento bruto anual.....	31
Tabela 2 – Coeficientes da Inovação de Produto.....	76
Tabela 3 – Coeficientes da Inovação de Processo	77
Tabela 4 – Coeficientes da Inovação de Produto e Processo.....	78

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Empresas inovadoras e não inovadoras no Brasil.....	60
Gráfico 2 – Indústrias extrativas e de transformação inovadoras e não inovadoras no Ceará	61
Gráfico 3 – Percentual de empresas que implementaram inovação	62
Gráfico 4 – As cinco atividades mais inovadoras em produto	63
Gráfico 5 – As cinco atividades menos inovadoras em produto	65
Gráfico 6 – As cinco atividades mais inovadoras em processo.....	67
Gráfico 7 – As cinco atividades menos inovadoras em processo.....	68
Gráfico 8 – As cinco atividades mais inovadoras em produto e processo.....	69
Gráfico 9 – As cinco atividades menos inovadoras em produto e processo	70
Gráfico 10 – <i>Outputs</i> do processo de inovação por atividade	71
Gráfico 11 – Taxa de inovação por faixa de pessoal ocupado nas empresas Industriais.....	72
Gráfico 12 – Dispêndios em atividades inovativas nas indústrias extrativas e de transformação no Brasil	74
Gráfico 13 - Dispêndios em atividades inovativas nas indústrias extrativas e de transformação no Ceará.....	75

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE QUADROS	9
LISTA DE TABELAS	10
LISTA DE GRÁFICOS.....	11
INTRODUÇÃO	Error! Bookmark not defined.
1. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	18
1.1. Conceitos de Inovação	18
1.2. Tipos de Inovação	18
1.3. Processo de Inovação	20
1.4. A inovação tecnológica nas pequenas e médias empresas	26
1.4.1. Classificação das pequenas e médias empresas.....	27
1.5. Mensuração da inovação tecnológica	33
1.6. Sistema Nacional de Inovação	38
2. PESQUISA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PINTEC.....	41
2.1. Os conceitos segundo a PINTEC.....	41
2.2. Histórico da PINTEC	44
2.3. Atividades inovativas.....	46
2.4. Variáveis moderadoras.....	48
2.5. Resultados do processo de inovação (<i>outputs</i>).....	49
2.6. Impactos da inovação	49
3. METODOLOGIA.....	51
3.1. Natureza do estudo	51
3.2. A PINTEC - 2005.....	52
3.3. O modelo de Rosenbusch	53
3.4. Hipóteses e tratamento de dados.....	56
4. ANÁLISE DESCRITIVA.....	60
4.1. Empresas inovadoras x empresas não inovadoras no Brasil	60
4.2. Indústrias inovadoras x indústrias não inovadoras no Ceará	61
4.3. Inovação por atividade	62
4.4. Outputs do processo de inovação	70
4.5. Taxa de inovação por faixa de pessoal ocupado	72

4.6. Dispêndios em atividades inovativas.....	73
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	76
5.1 Inovação de Produto	76
5.2 Inovação de Processo.....	77
5.3 Inovação de Produto e Processo	78
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
BIBLIOGRAFIA	81

INTRODUÇÃO

O final do século XX foi caracterizado pelo elevado número de empresas concorrendo entre si para conquistar seus mercados levando-as a buscar modelos gerenciais efetivos que as conduzissem à liderança em seus setores. De fato, as ações dessas empresas resultaram certamente em casos isolados de sucesso. Porém, em uma análise mais detalhada, constata-se que os países hoje denominados desenvolvidos trilharam caminhos rumo ao desenvolvimento através da criação e manutenção de ambientes empresariais favoráveis à implementação de inovações tecnológicas.

A grande lição do século passado direcionada aos países em desenvolvimento, em especial ao Brasil, que é o objeto de nossa análise, é que eles atingirão o nível desejado de desenvolvimento somente se conseguirem que suas empresas gerem inovações tecnológicas que proporcionem valor agregado aos seus produtos e, conseqüentemente, melhores preços junto ao mercado mundial.

Nesse contexto, o Brasil inicia o século dando sinais que assimilou os ensinamentos das nações desenvolvidas, tornando-se inovador em alguns setores como extração de petróleo em grandes profundidades e geração de energias alternativas, entre outros. Porém, esses casos mostram-se ainda incipientes e muito há que se fazer para que nossas empresas venham a obter resultados mais significativos através de inovações tecnológicas.

A despeito do relativo sucesso do país no comércio internacional, a pauta de exportações é em grande ponto constituída de produtos de baixo valor agregado, que demonstra a grande deficiência do país, não apresentando um ambiente propício para as empresas desenvolverem e implementarem inovações tecnológicas.

Institucionalmente, as medidas governamentais para o fortalecimento do Sistema Nacional de Inovação constituem-se em forma relevante para o incentivo às atividades inovadoras no país, política que tem sido replicada nos estados.

Nesse sentido, o Ceará foi um dos estados pioneiros a aprovar sua Lei da Inovação, incentivando a pesquisa e desenvolvimento empresarial e buscando reduzir as distâncias entre empresas e pesquisadores, fator preponderante para que os objetivos de uma atuação mais robusta rumo às inovações tecnológicas sejam alcançados.

Nesse ambiente, o tema inovação tecnológica mostra-se de extrema relevância e o estudo sobre as contribuições das atividades inovativas sobre os resultados do processo de inovação assume papel importante no sentido de entender algumas questões: em quais atividades inovativas as empresas do país estão investindo? Essas atividades inovativas têm trazido impactos positivos no resultado do processo de inovação das empresas inovadoras? Como explicar a relação causal entre atividades inovativas e os resultados do processo de inovação?

Sendo a inovação tecnológica premissa fundamental para o desenvolvimento das nações, surge a necessidade de definir o conceito de inovação tecnológica (tarefa nada simples que gera divergência de entendimentos) e quantificá-la, para que sejam criados indicadores de desempenho que demonstrem a evolução ou não das empresas e do país nesse sentido.

No caso do Brasil, é adotada a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), baseada no Manual de Oslo, emitido em 1990, com o objetivo de orientar a coleta de dados sobre inovação tecnológica, reconhecido mundialmente por servir como referência para aferição das atividades de inovação da indústria num primeiro momento, e que, após uma revisão, passou a tratar também do setor de serviços, já que esse, com o decorrer dos anos, passou a ter crescente importância na economia dos países.

Foram concluídas três edições da PINTEC, onde, as duas primeiras edições foram realizadas nos anos de 2000 e 2003, e não contemplaram as empresas integrantes do setor de serviços, sendo esse incorporado à edição de 2005, última pesquisa divulgada até o presente momento, quando o IBGE trabalha nos dados da PINTEC 2008.

A PINTEC caracteriza-se como uma pesquisa ampla que aborda a inovação tecnológica no Brasil sob diversos ângulos, porém esse estudo trata especificamente das questões relativas às atividades inovativas e de suas contribuições para o resultado do processo de inovação

A partir dos estudos de Rosenbusch *et. al.* (2010) que apresenta um modelo, segundo o qual, as inovações de processo e/ou produto são influenciados pelas variáveis moderadoras, que se mostrou totalmente aderente ao modelo da PINTEC, buscou-se identificar as relações entre as atividades inovativas (*inputs*), a origem, a idade e o tamanho da empresa (variáveis moderadoras), e as inovações de produto e/ou processo (*outputs*) .

A questão orientadora desse estudo é: As atividades inovativas contribuem positivamente para os resultados do processo de inovação tecnológica?

Sendo assim, dentre os muitos aspectos abordados pela PINTEC 2005, este trabalho se limita a estudar a relação entre as atividades inovativas e os resultados do processo de inovação tecnológica.

Para se obter uma resposta a essa questão, o objetivo principal desse estudo é verificar a contribuição das atividades inovativas nos resultados do processo de inovação tecnológica, apresentando ainda os seguintes objetivos específicos: caracterizar as empresas inovadoras; estimar, através das regressões múltiplas específicas, as relações entre as atividades inovativas e os resultados do processo de inovação tecnológica; e identificar a contribuição de variáveis moderadoras nas relações testadas.

Para que os objetivos geral e específicos fossem atendidos foi utilizada a técnica estatística de regressão múltipla, que pode ser aplicada quando, a partir de mais de uma variável independente, procura-se prever a variável dependente.

Diante da abrangência da PINTEC 2005, foi efetuada uma análise descritiva apenas dos dados relativos ao objetivo da pesquisa, ou seja, as atividades

inovativas, as inovações de produto e/ou processo, as variáveis moderadoras como a idade, o tamanho e a origem da empresa, além de algumas considerações elaboradas sobre as informações relativas ao estado do Ceará. Embora essas últimas estejam restritas apenas à análise descritiva, já que as informações disponibilizadas pelo IBGE não eram suficientes para que fossem rodadas através de técnicas estatísticas, procurou-se enfatizá-las para que o presente estudo possa contribuir com os agentes interessados na inovação tecnológica no âmbito do estado do Ceará.

Além da introdução e conclusão, essa dissertação está estruturada em seis capítulos. O primeiro capítulo trata da inovação, contemplando a discussão do seu conceito, o papel da inovação na dinâmica do sistema econômico, a incerteza presente no processo de inovação, a inovação nas pequenas e médias empresas e algumas considerações sobre o sistema nacional de inovação. O segundo capítulo trata da PINTEC, apresentando os conceitos utilizados e um breve histórico, caracterizando assim a pesquisa para facilitar o entendimento do leitor. O terceiro capítulo, dedicado à metodologia utilizada, discorre sobre a natureza da pesquisa, o modelo utilizado, bem como as hipóteses e a forma de tratamento dos dados. No quarto capítulo, é realizada uma análise descritiva, restrita aos resultados da PINTEC utilizados nessa dissertação, que orbitam em torno das atividades inovativas, variáveis moderadoras e os *outputs* do processo de inovação. O quinto capítulo aborda a análise dos resultados obtidos a partir das regressões múltiplas utilizadas, restando ao sexto capítulo as conclusões obtidas com esse estudo.

1. INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A análise do referencial teórico sobre inovação é apresentada neste capítulo, discutindo os conceitos, tipos, e mensuração da inovação, buscando tratar as diferentes visões sobre o tema, ainda que muitas vezes contraditórias, percorrendo sobre a PINTEC 2005, diante de sua ampla abordagem sobre o assunto, atendo-se às atividades inovativas e aos resultados do processo de inovação tecnológica.

Finalizando este capítulo o tema Sistema Nacional da Inovação é discutido de forma a posicionar cada um dos atores envolvidos e seus respectivos papéis.

1.1 Conceitos de Inovação

Schumpeter (1988) define inovação como a introdução de novas combinações produtivas economicamente viáveis que estimuladas por agentes econômicos, proporcionam mudanças, podendo desestabilizar a economia e provocar uma reorganização social e econômica. Essa noção destaca a importância da inovação no desenvolvimento de um país, e tem embasado os conceitos contemporâneos de inovação.

Moreira e Queiroz (2006) afirmam que a inovação é a introdução, com êxito, no mercado, de produtos e/ou serviços, processos, métodos e sistemas que não existam anteriormente ou que contenham alguma característica nova e diferente do padrão em vigor.

Uma combinação entre a invenção e a sua comercialização, a inovação, portanto, vai além da invenção já que se trata de uma atividade complexa inserida em um processo que se inicia com a concepção de uma nova idéia, ultrapassa a resolução de um problema, e vai até a utilização de um novo item de valor econômico e social (Kruglianskas,1996).

Dentro dessa linha, Marques, Luciano e Testa (2006), vêem a inovação como o processo pelo qual empreendedores exploram a mudança como uma oportunidade

para um negócio ou um serviço diferente. Pode-se conceituá-la simplesmente como uma combinação entre a invenção e a sua comercialização.

Essa visão está alinhada a Schumpeter (1988), quando este diferencia a invenção da inovação, afirmando que a primeira é economicamente irrelevante quando não levada à prática. Além dessa, as inovações podem não ser necessariamente invenções e que as habilidades para inovar são distintas das habilidades de inventar.

1.2 Tipos de Inovação

Quando Schumpeter (1988) se refere à inovação, trata das inovações radicais, ou seja, aquelas que produzem um grande impacto econômico ou mercadológico. Em contrapartida, Dosi (1988) aponta para as inovações de ordem incremental, isto é, os aprimoramentos técnicos de base contínua, com foco na experiência e na aprendizagem, que também são importantes para se entender o processo inovativo. Complementarmente, Ferreira *et al.* (2007) defende que a inovação passa a associar-se como um processo de aprendizagem contínua, para o qual os aspectos organizacionais e de gestão, desempenham papel fundamental junto às atividades inovativas. Essa abordagem também é abordada por Perez (2004), que conceitua uma inovação radical como a introdução de um produto ou processo inédito à organização, caracterizando-se como o início de uma nova trajetória tecnológica. Uma inovação incremental, por sua vez, constitui uma melhoria sucessiva em produtos e processos existentes.

Embora Schumpeter tenha concentrado sua atenção nos efeitos positivos das inovações de produto e de processo (SBRAGIA *et al.*, 2006), menciona cinco tipos de inovação:

- i) “Introdução de um novo bem — ou seja, um bem com que os consumidores ainda não estiverem familiarizados — ou de uma nova qualidade de um bem.
- ii) Introdução de um novo método de produção, ou seja, um método que ainda não tenha sido estado pela experiência no ramo próprio da indústria de transformação, que de modo algum precisa ser baseada numa descoberta cientificamente nova, e

pode consistir também em nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria.

iii) Abertura de um novo mercado, ou seja, de um mercado em que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer esse mercado tenha existido antes, quer não.

iv) Conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente do fato de que essa fonte já existia ou teve que ser criada.

v) Estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma posição de monopólio (por exemplo, pela trustificação) ou a fragmentação de uma posição de monopólio” (Schumpeter, 1988 ,p. 76).

Andreassi (2007) reforça essa definição, destacando os seguintes tipos de inovação: produto, processo, gestão e modelo de negócios. A inovação de produto ocorre quando a empresa introduz um novo produto ou serviço no mercado ou faz uma melhoria substancial em um produto ou serviço já existente. Da mesma forma, a inovação de processo diz respeito à introdução de novos processos produtivos ou alterações em processos já existentes. Já a inovação de gestão refere-se a modificação dos processos administrativos, da maneira como as decisões são tomadas, da escolha de estratégias e de outros elementos ligados à gestão da organização. Finalmente, há também a inovação do modelo de negócios, que permite à empresa modificar a essência de seu negócio, migrando de um setor para outro não relacionado.

1.3 O Processo de Inovação

O processo de inovação pode ser dividido em três etapas: invenção, inovação e imitação ou difusão. Segundo esse processo, a partir de uma invenção que se revele economicamente viável e que seja recebida de forma positiva pelo mercado, surge uma inovação que pode colocar a empresa em uma situação de pioneirismo em que esta auferirá ganhos significativos durante certo período, até quando os concorrentes a imitem e passem a concorrer em situação de igualdade.

Há que se ressaltar ainda que as empresas normalmente são capazes de levantar muitas idéias, porém essas idéias não significam necessariamente uma

oportunidade. A oportunidade somente se concretiza quando a idéia pode se transformar em algo que atenda às necessidades de mercado e pode ser valorada (COUTINHO *et al.*, 2006). Novas idéias não obtêm sucesso quando não há um ambiente favorável em condições econômicas, sociais e inovações complementares adequado à sua aceitação, defende Tigre (1998).

Rothwell e Gadiner (1988) apresentam o desenvolvimento do processo de inovação, avançando até o conceito da re-inovação, que surge quando um produto ou um processo preexistentes, objetos de inovação no passado é submetido a novo processo de inovação, que é classificada como incremental.

O modelo conceitual desenhado pelos autores (FIGURA 1) demonstra que as invenções são decorrentes de idéias básicas, que sejam viáveis do ponto de vista científico e tecnológico. A invenção somente será uma inovação, caso esta seja viável comercialmente, o que corresponde à noção de Schumpeter (1988) da inovação radical que necessariamente tem impacto econômico sobre seus agentes. Já a re-inovação é gerada a partir de aperfeiçoamento e redução de custos de inovações anteriores, o que corresponde ao conceito de Dosi (1988) sobre inovação incremental.

Do ponto de vista interno às organizações, Cruz e Pedrozo (2008) defendem que as inovações de sucesso aquelas capazes de melhorar a competitividade das empresas, requerem recursos humanos e financeiros e principalmente relações e troca de conhecimentos entre as áreas da organização.

As inovações tecnológicas ocorrem quando as inovações de produto ou de processo são acompanhadas pela inserção de novas tecnologias. Dosi (1988) amplia essa visão defendendo que a inovação tecnológica está relacionada à descoberta, experimentação, desenvolvimento, imitação e adoção de novos produtos, processos de produção e novos arranjos organizacionais.

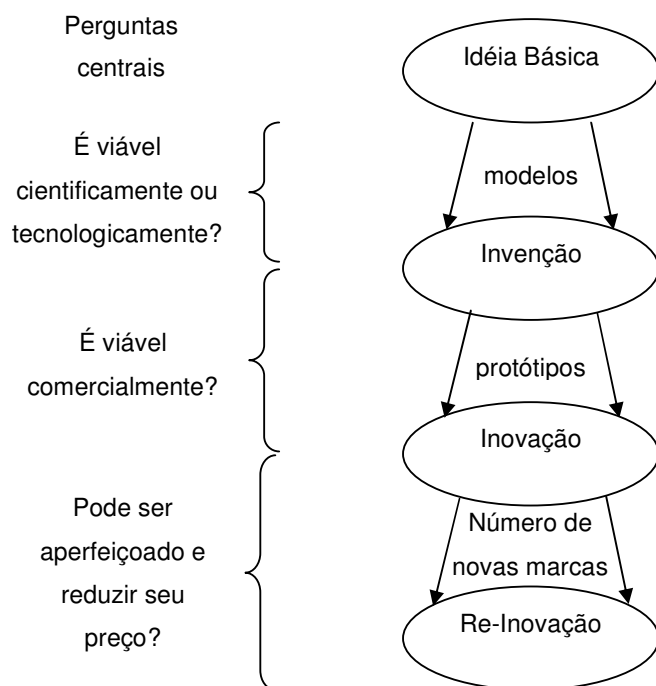


FIGURA 1: Estágios da mudança tecnológica

Fonte: Adaptado de Rothwell e Gardiner (1988)

O autor estabelece cinco características do processo inovativo contemporâneo:

- i) “A inovação pressupõe certa dose de incerteza, uma vez que os resultados do esforço de criação dificilmente podem ser conhecidos de antemão. Tal incerteza envolve não só a falta de informação sobre a ocorrência de eventos conhecidos, mas principalmente a existência de problemas técnico-econômicos de solução desconhecida. Além disso, é impossível prever as conseqüências para ações;
- ii) Basicamente a partir do século XX, as novas oportunidades tecnológicas estão cada vez mais se baseando nos avanços obtidos pelo conhecimento científico (da termodinâmica à biologia, eletricidade, física quântica, mecânica, etc.);
- iii) O aumento da complexidade envolvendo as atividades de inovação tem favorecido a organização formal (laboratórios de P&D em empresas, universidades, institutos governamentais etc.) em vez do “agente individual”. Como conseqüência, obtém-se maior integração entre os diversos sujeitos envolvidos no processo;

iv) Uma parte significativa de inovação tem surgido com o *learning-by-doing* e *learning-by-using*. Pessoas e organizações, especialmente empresas, podem aprender como usar, melhorar ou produzir coisas realizando atividades informais, como reuniões com clientes, solução de problemas práticos, redução de obstáculos na produção etc.;

v) A mudança tecnológica não pode ser descrita simplesmente como uma reação às mudanças nas condições do mercado. Ela é mais um fator que surge da experiência obtida pelas empresas, organizações e até mesmo países. Em outras palavras, a inovação tecnológica é uma atividade acumulativa” (Andreassi, 2007, p. 7).

Dosi (1988) explica ainda que a inovação tecnológica surge da necessidade de solução de um problema tecnológico, quando os conhecimentos disponíveis não são suficientes para fazê-la. Segundo o autor, a solução deve considerar critérios comerciais e de custos:

“A solução inovativa para um certo problema envolve a “descoberta” e a “criação”, pois não existe um “algoritmo geral” que pode ser derivado das informações sobre o problema, que forneça automaticamente a solução. Certamente a solução de um problema tecnológico envolve o uso de informações obtidas de experiências anteriores e conhecimento formal, contudo, envolve também capacidades específicas e não codificadas por parte dos inventores” (DOSI, 1988, p.1126).

A concepção de Dosi (1988) é ilustrado na figura 2:

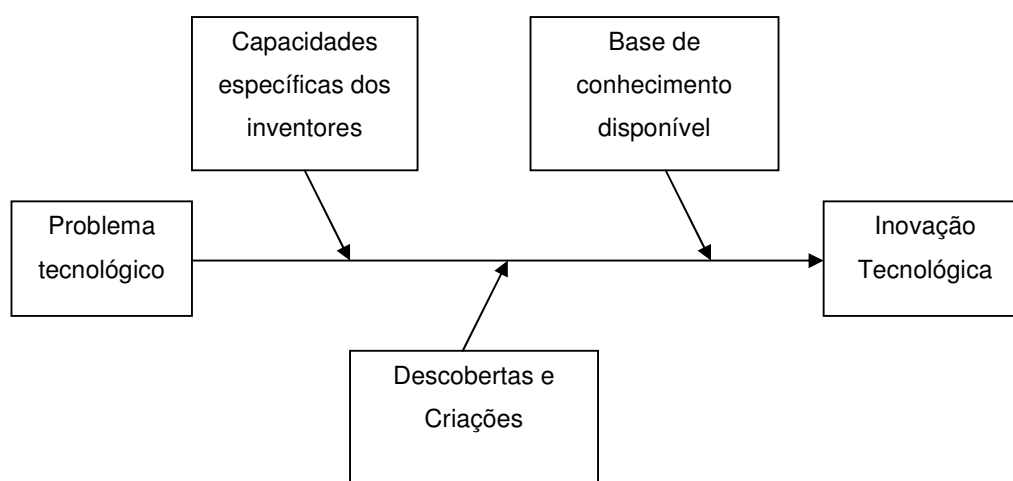


FIGURA 2: Problema tecnológico impulsionando a inovação

Fonte: Dosi (1988)

Uma concepção alternativa é a de que as inovações são geradas a partir de demandas do mercado, que uma vez atendidas, são seguidas por novas necessidades que induzem novas inovações tecnológicas (CARAYANNIS E ROY, 2000).

Lançado em 1992 pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o Manual de Oslo também considera como inovação tecnológica somente as inovações de produto e de processo, deixando de lado, especialmente, as inovações de gestão, que nada mais são que a tecnologia produzida pelo campo da Administração. Isso torna-se nítido a partir da definição do conceito de tecnologia – isto é, o conjunto ordenado de conhecimentos empregados na produção e comercialização de bens e serviços.

Segundo Costa (1974), convém notar que a tecnologia pode estar ou não incorporada a bens físicos. A tecnologia incorporada está contida em bens de capital, matérias-primas básicas ou matérias-primas intermediárias. A tecnologia não-incorporada encontra-se nas pessoas (peritos, técnicos, engenheiros etc.) sob formas de conhecimentos intelectuais, habilidade manual ou mental ou em documentos que a registram e visam a assegurar suas conservação e transmissão (plantas, desenhos, patentes, relatórios etc.). É evidente que esses conhecimentos, habilidades ou documentos podem perfeitamente estar ligados aos processos administrativos. Tanto é verdade que Dosi (1988) destaca que a inovação tecnológica está essencialmente relacionada a novos arranjos organizacionais.

Além disso, Dosi (1988) realça o perfil do agente da inovação, que na concepção de Schumpeter é o empresário, individualmente que identifica e captura as oportunidades de mercado (FIGURA 3). Já Woodside (2005) ressalta a importância da integração das pessoas, defendendo que as equipes de criação, formadas por pessoas de diferentes áreas, são estimuladas através de projetos voltados à inovação, pela geração de idéias e exploração de novas tecnologias.

A abordagem sistêmica da Administração também ajuda a perceber que as empresas não inovam sozinhas, mas, em geral, no âmbito de um sistema de redes de relações com outras empresas, com a infra-estrutura de pesquisa pública e privada (universidades e institutos de pesquisa), com a economia nacional e internacional, com o sistema normativo, entre outros (BURLAMAQUI e PROENÇA, 2003; MOREIRA e QUEIROZ, 2006).

A inovação tecnológica não mantém mais, na prática, relações com atividades aleatórias, isoladas e causais que caracterizam os grandes saltos do passado. A inovação, hoje em dia, deve ser considerada como um processo de produção altamente especializado que exige mobilização organizada, com o uso de métodos eficientes de gestão, mão-de-obra, técnicas, equipamentos e recursos.

Essas novas questões colocadas principalmente por Dosi (1988) foram incorporadas à teoria evolucionária e deram origem às discussões sobre os Sistemas Nacionais de Inovação, as leis de inovação e a cooperação entre governo, universidade e empresas. Pela teoria evolucionária, a mudança técnica e a estrutura de mercado são entendidas como mutuamente interativas, afetando-se uma à outra.

Assim, a inovação é o resultado de uma interação entre elementos técnicos e econômicos que se realimentam para orientar que vetores tecnológicos serão adotados – especialmente em ambientes marcados por incertezas e riscos e protagonizados pelos Sistemas Nacionais de Inovação, que ocupam o espaço das ações empreendedoras representadas na figura 3.

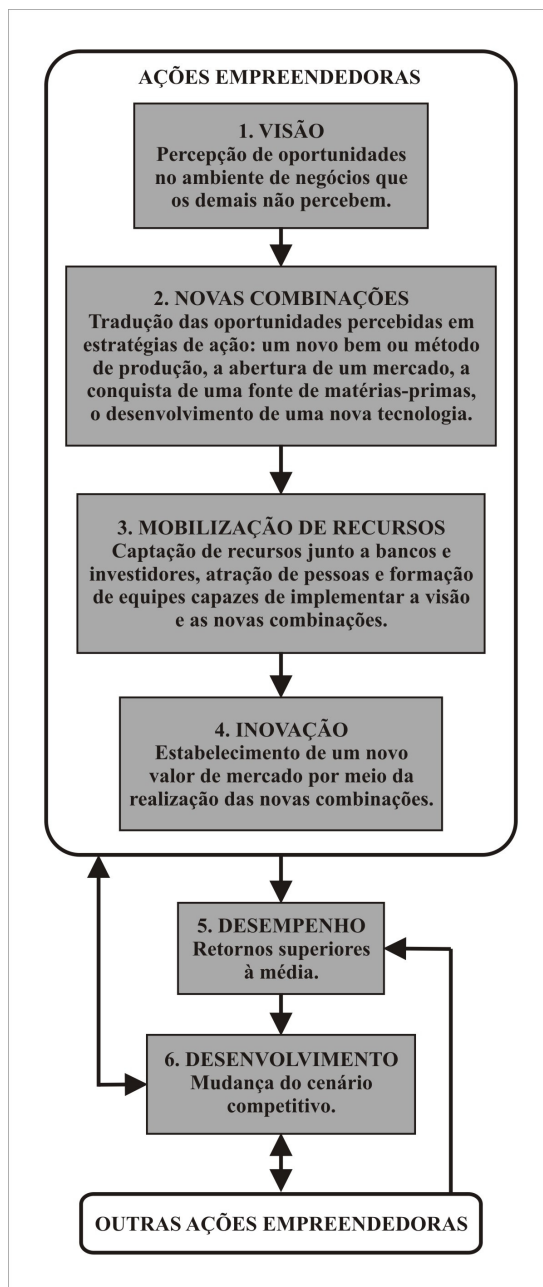


FIGURA 3: Processo de inovação empreendedor.

Fonte: adaptado de Schumpeter (1988).

1.4 A inovação tecnológica nas Pequenas e Médias Empresas (PMEs)

Os países de economia mais avançadas tem desenvolvido políticas de inovação em que são definidas medidas específicas para as PMEs, alicerçadas no papel inovador que essas organizações exercem na economia do conhecimento.

O papel inovador das pequenas e médias empresas é discutido na literatura específica, apresentando fortes traços característicos que colaboram para que esse tipo de empresa exerça atividades inovativas, embora essa capacidade inovadora possa variar em função do sistema de inovações onde elas se inserem, e a fatores relacionados à organização do setor.

1.4.1. Classificação das Pequenas e Médias Empresas.

No Brasil, a importância das micro, pequenas e médias empresas é inegável, pois detêm uma força de trabalho extraordinária da ordem de 67% das pessoas ocupadas no país, representando aproximadamente 99,7% do total das empresas constituídas (SEBRAE, 2005). Diante da relevância do papel dessas empresas no desenvolvimento do país, torna-se imperativo o estudo das inovações tecnológicas no âmbito das micro, pequenas e médias empresas.

Tal como o conceito de inovação tecnológica que gera posicionamentos divergentes por parte dos estudiosos, a definição de pequenas e médias empresas vem sendo apresentada de diversas formas, podendo variar em função do país, da atividade que exerce, da organização que a conceitua, ou seja, não há consenso na definição da classificação da empresa.

EUROSTAT e ONU, com base na Recomendação 2003/361/CE, de 20.05.2003, da Comissão das Comunidades Europeias, considera que uma micro empresa é aquela que emprega menos de 10 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total não exceda 2 milhões de euros. A pequena empresa é definida como aquela que emprega menos de 50 pessoas e cujo volume de negócios anual ou o balanço total anual não exceda 10 milhões de euros. E de forma mais abrangente caracteriza o grupo de empresas da categoria micro, pequena e média empresa, como daquelas que empregam menos de 250 pessoas e cujo volume de negócios anual não exceda 50 milhões de euros, ou cujo balanço total anual não exceda 43 milhões de euros (COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS, 2003).

Como podemos observar a percepção europeia da classificação das empresas não considera qualquer indicador isoladamente, mas sim dois indicadores combinadamente, o número de empregados e o volume de negócios anual.

No Brasil, a lei complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, uma lei federal mais conhecida como a lei do super simples classifica as micro empresas como aquelas que possuem um faturamento anual de no máximo R\$240.000,00, enquanto as empresas de pequeno porte podem faturar anualmente acima de R\$240.000,00 até o limite de R\$2.400.000,00.

Em contraponto à lei do super simples que classifica as empresas levando em conta somente o faturamento, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) apresenta sua classificação das empresas considerando o número de pessoas ocupadas, variando inclusive pelo setor em que esta está enquadrada, seja da indústria, comércio ou serviço (SEBRAE, 2005).

Como se vê, não há definição simples e comum de pequenas e médias empresas, mas um dos critérios a serem considerados é o número de funcionários, que varia de país para país. Nos Estados Unidos, é considerado o limite de 500 funcionários para classificar as pequenas e médias, enquanto que na Europa esse limite é de 250 funcionários, o mais utilizado pelos países (OECD, 2002).

Além dos critérios do SEBRAE, ainda podemos constatar outros diversos tipos de classificação como os critérios utilizados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), os do Banco do Brasil, e os do Super Simples, conforme Quadro 1.

Tanto as grandes empresas como as PMEs apresentam vantagens para adotar e gerar inovações (ROTHWELL e DODGSON, 1993). Se por um lado as grandes empresas possuem vantagens materiais para adotar e gerar inovações, pois podem estruturar de forma mais concreta suas áreas e ações de P&D, por

outro, as pequenas e médias tem maiores vantagens nos quesitos de flexibilidade e agilidade, características fundamentais para acompanhar as mudanças do mercado.

Alinhados a essa visão, Acs e Audretsch (1992) afirmam que as pequenas e médias empresas normalmente tem atividades diversificadas e estruturas flexíveis, favorecendo as rápidas respostas às mudanças do mercado.

Para Marcum (1992), a maior facilidade de acesso ao crédito, os ganhos de escala em P&D, e o maior poder político, são traços das grandes empresas que facilitam o processo de inovação desenvolvido, fazendo com que este tipo de empresa seja mais inovadora que as PMEs. Em contraponto, Julien (1993) e OECD (1995) defendem que embora as PMES apresentem menores níveis de aversão ao risco, podendo contar ainda com colaboradores mais motivados, esse fato por si só não as transformam em empresas com potencial inovador maior do que as grandes.

As grandes empresas tem mais facilidade de acesso ao crédito, fazendo com que as pequenas e médias sejam mais sensíveis aos ciclos econômicos (ACS e AUDRESTCH, 1992), além da maior dificuldade de acesso às informações tecnológicas, tornando-as menos inclinadas à inovação (OECD, 1995).

Podemos observar que embora as PMEs apresentem algumas características favoráveis à inovação, principalmente relacionadas à maior agilidade e flexibilidade para se adequar a novos cenários, as grandes empresas possuem vantagens significativas, entre elas, senão a principal, de grande importância que é o acesso ao crédito.

Buscando superar essas barreiras impostas às PMEs, políticas de inovação com foco nessas empresas, tentam minimizar as distâncias que as separam das grandes empresas, especificamente no que diz respeito a difusão de tecnologias de informação, já que, ao menos nesse setor, as PMEs ganham maior importância ainda na economia do conhecimento, havendo nesse novo paradigma novas oportunidades de negócios, como por exemplo o desenvolvimento de *software*, onde PMEs tem protagonizado papel de destaque.

Outro ponto relevante é a crença de que, com o avanço e modernização da infraestrutura de telecomunicações, há a incorporação de novos conhecimentos tecnológicos e científicos, podendo dessa forma estimular as atividades de P&D, permitindo testes e simulação de novas tecnologias fomentando assim maior interação entre os pesquisadores (Foray e Lundvall, 1996).

O advento da Internet, através do comércio eletrônico, proporcionou uma nova perspectiva às empresas, notadamente na redução seus custos de atendimento ao cliente, distribuição de produtos e marketing, proporcionando assim maior competitividade entre as empresas. Somada à redução de custos, a facilidade nas trocas de informações, estreitam ainda mais os laços comerciais, minimizando assim eventuais problemas de comunicação entre fornecedores e clientes.

Caracterizadas as micro, pequenas e médias empresas, surge a questão sobre a relação entre a inovação e os resultados do processo de inovação.

Diante da controvérsia sobre o tema, Rosenbusch (2010) relata sobre estudos que não identificaram relação entre inovação e desempenho, citando (BIRLEY E WESTHEAD, 1990; HEUNKS, 1998), exemplifica outros estudos que apresentaram empresas que tiveram redução de seus desempenhos quando inovaram (MCGEE *et al.*, 1995; VERMEULEN *et al.*, 2005), e ainda estudos em que a inovação proporcionou efeitos positivos no desempenho das empresas estudadas (DECAROLIS e DEEDS, 1999; GUO *et al.*, 2005; LI E ATUAHENE-GIMA, 2001, 2002). Contudo, referidos estudos não tiveram como foco as pequenas e médias empresas, que segundo Rosenbusch (2010) apresentam uma forte relação entre inovação e desempenho.

TABELA 1

Critérios de classificação das empresas segundo o número de funcionários, a receita operacional bruta e o faturamento bruto anual.

INSTITUIÇÃO	CRITÉRIO DE CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS											
	INDÚSTRIA				COMÉRCIO				SERVIÇOS			
	MICRO	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE	MICRO	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE	MICRO	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE
PORTE DAS EMPRESAS SEGUNDO O NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS												
SEBRAE ¹	Até 19	20 a 99	100 a 499	Mais 499	Até 9	10 a 49	50 a 99	Mais 99	Até 9	10 a 49	50 a 99	Mais 99
PORTE DAS EMPRESAS SEGUNDO A RECEITA OPERACIONAL BRUTA (EM R\$)												
BNDES ²	Até 1.200 mil	1.200 mil a 10.500 mil	10.500 mil a 60 milhões	Acima de 60 milhões	Até 1.200 mil	1.200 mil a 10.500 mil	10.500 mil a 60 milhões	Acima de 60 milhões	Até 1.200 mil	1.200 mil a 10.500 mil	10.500 mil a 60 milhões	Acima de 60 milhões
PORTE DAS EMPRESAS SEGUNDO O FATURAMENTO BRUTO ANUAL (EM R\$)												
BANCO DO BRASIL	Até 5 milhões	Até 5 milhões	Entre 5 e 100 milhões	Entre 5 e 100 milhões	Até 5 milhões	Até 5 milhões	Entre 5 e 100 milhões	Entre 5 e 100 milhões	Até 5 milhões	Até 5 milhões	Entre 5 e 100 milhões	Entre 5 e 100 milhões
SUPER SIMPLES	240.000	2.400.000	-	-	240.000	2.400.000	-	-	240.000	2.400.000	-	-

Fonte: Sebrae – MG, adaptado de Câmara Brasileira da Indústria de Construção

¹ SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS.

² BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL.

O estudo de Rosenbusch *et al.* (2010), focando as pequenas e médias empresas, identifica que a inovação tem efeito positivo no desempenho dessas empresas, concluindo que a idade, e a cultura da empresa interferem em seus desempenhos. Os autores defendem que em empresas jovens a inovação tem maior impacto que em empresas mais antigas que apresentam uma cultura mais sedimentada. Outro ponto relevante do estudo foi levantar que os ambientes que favorecem o coletivismo tem efeitos mais positivos no desempenho das empresas do que os que alimentam o individualismo, sugerindo que parte do forte traço inovador dos países orientais como o Japão, advém dessa questão (ROSENBUSCH, 2010).

Como resultado de seus estudos Rosenbusch (2010) elaborou o modelo das relações entre inovação e desempenho, tendo como foco as pequenas e médias empresas, apresentado na figura 4.

A criação de produtos ou processos inovadores de forma pontual e descontínua não impacta, tão intensamente, o desempenho das empresas, quanto a empresa que tem sua orientação voltada para a inovação, ou seja, aquelas que tratam a inovação como um processo contínuo obtém os melhores resultados (ROSENBUSCH, 2010).

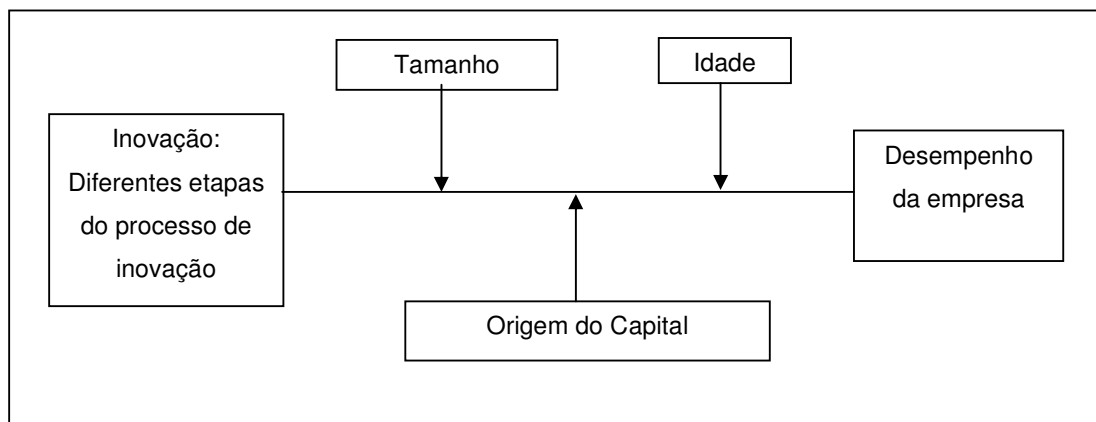


FIGURA 4 - O modelo teórico adaptado da relação entre inovação e desempenho

Fonte: Rosenbusch *et al.*, 2010.

Em análise a PINTEC 2000, Kannebley *et al.* (2004) compara as empresas inovadoras às não inovadoras e identifica alguns fatores distintivos, semelhantes aos achados por Rosenbusch (2010), como a orientação exportadora, o tamanho da empresa, a origem estrangeira do capital e a variação interindustrial.

O modelo proposto por Hult *et al.* (2004) considera a orientação para o mercado, a orientação empreendedora, e a orientação para o aprendizado como chaves para a inovação nas empresas, bem como a relação direta entre a inovação e o desempenho.

O tamanho da empresa tem efeito sobre a inovação, pois grandes empresas tem maior acessibilidade ao crédito, fato que permite maiores investimentos em projeto de P&D, somado ao pressuposto da possibilidade da obtenção de economias de escala na função P&D, implicando na afirmação de que quanto maior o tamanho da empresa, maior é seu efeito positivo sobre a inovação (KANNEBLEY *et al.*, 2004).

Rosenbusch (2010) ainda relata que sob a ótica dos projetos de inovação desenvolvidos internamente à empresa, estes apresentam impacto positivo sobre o desempenho, enquanto que os projetos externos, não demonstram efeitos significantes.

Quanto à orientação exportadora, segundo os estudos de Kannebley *et al.* (2004), apresenta forte impacto sobre a inovação, pois as empresas, ampliando-se seus mercados e expostas ao mercado internacional, vêm-se obrigadas a investir em atividades inovativas, aumentando seus retornos e por conseqüência diluindo seus custos.

1.3 Mensuração da Inovação Tecnológica

Sendo a inovação tecnológica um processo contínuo que carrega sobre si, evidentemente, riscos e incertezas, torna-se necessária a criação de sistemas de

sua mensuração, que suportem a tomada de decisões no sentido de dar mais efetividade à gestão da inovação tecnológica. Freeman e Soete (2008) afirmam ainda que as incertezas e riscos, atrelados a inovação tecnológica, são tão grandes que a maioria das empresas não ousará realizar pesquisas básicas ou as modalidades de inovação mais radical.

Porém, se a própria conceituação de inovação tecnológica, é tema de divergentes posições entre os pesquisadores, o processo de sua mensuração não ocorre de forma diferente, não havendo portanto, consenso em torno de quais indicadores de desempenho refletem de forma fiel a realidade das empresas inovadoras.

Andreassi (2007) em seus estudos identificou na literatura seis grupos de indicadores mais utilizados para mensurar o esforço inovativo das empresas: estatísticas de P&D, patentes, indicadores macroeconômicos, monitoração direta da inovação, indicadores bibliométricos e técnicas semiquantitativas.

Os dispêndios em P&D e o número de pessoal alocado nessa área, por serem de fácil coleta apresentam-se como consagrados mundialmente, ainda que críticos dessa abordagem defendam que esses indicadores não consigam mensurar de forma completa o processo de inovação.

Como forma de mensurar a inovação tecnológica, o indicador mais encontrado na literatura é a relação entre os gastos em P&D e o faturamento bruto da empresa (ANDREASSI, 2007). Como Schumpeter (1988) defende que a inovação tecnológica somente ocorre quando há impacto econômico para os agentes, ou seja, a inovação traz para a empresa uma posição de destaque no mercado fazendo com que possa auferir maiores lucros, para esses casos, o indicador apresenta-se inócuo já que o fato de a empresa ter gastos em P&D não significa necessariamente que tenha havido qualquer tipo de inovação e conseqüentemente, resultados positivos para seu balanço.

Outro ponto de controvérsia é a efetividade desse indicador aderente para alguns setores de atividade como químico e eletrônico, porém não se aplicando aos setores baseados em tecnologia mais tradicional como mecânico ou de informação (PATEL e PAVITT, 1995).

O tamanho das empresas também pode apresentar-se como um problema, pois grandes empresas, geralmente tem em sua estrutura, uma área de P&D, mas as pequenas empresas podem não possuir formalmente a referida área, o que poderia distorcer os resultados apresentados por esse indicador de desempenho, dificultando assim a gestão do sistema de inovação.

Os indicadores relacionados às patentes também apresentam-se com grande força, geralmente relacionando o número de patentes com o número de funcionários de P&D, ou simplesmente, o número de patentes isoladamente. (SCHERER, 1965; PAVITT, 1982; GRILICHES e HALL e PAKES, 1991 *apud* ANDREASSI, 2007).

O patenteamento de qualquer inovação varia de acordo com diversos aspectos, inclusive culturais. O país, os setores de atividade, o tipo de invenção, a atratividade do mercado e das empresas aparecem como variáveis que levam algumas empresas a patentear mais do que outras (ANDREASSI, 2007).

As patentes no Brasil aparecem de forma muito sutil em comparação com países desenvolvidos. Isso é, em grande parte, devido à burocracia existente no processo em nosso país, e aos altos custos inerentes a ele.

Freeman e Soete (2008) defendem a variedade de interesse entre as empresas em se patentear ou não, onde algumas montam áreas muito bem estruturadas voltadas ao patenteamento, enquanto outras não demonstram maior interesse nas patentes. Outro ponto relevante é o mercado em que as empresas inovadoras atuam, tendendo a haver um maior interesse de empresas que atuam em cenários muito competitivos, ou seja, mercados que tendem ao monopólio apresentam um menor número de patentes.

A balança de pagamentos em tecnologia e a exportação de produtos de alta e média intensidade tecnológica apresentam-se como indicadores macroeconômicos para a mensuração do processo de inovação, sendo a balança de pagamentos em tecnologia o indicador que demonstra as transações entre empresas e setores de países diferentes. A crítica feita a esses indicadores é que, como eles relacionam as atividades comerciais e econômicas entre países, as movimentações internas ao país em análise não são consideradas, além da dificuldade em classificar produtos como sendo de alta e média intensidade tecnológica (ANDREASSI, 2007).

A dificuldade de se quantificar o processo de inovação tecnológica, de forma mais efetiva, através dos mais variados tipos de indicadores de desempenho, levaram os estudiosos a tentativas de encontrar indicadores, muitas vezes inusitados para as empresas como a monitoração direta da inovação que decorre da quantificação dos anúncios de novos produtos publicados em mídia especializada (publicações de negócios ou de associações de classe (ANDREASSI, 2007). Esse indicador oferece limitações, principalmente quanto às inovações de processo que não podem ser expressas. Porém, como ponto positivo, as informações podem ser obtidas sem a cooperação da empresa detentora do produto analisado.

Os indicadores bibliométricos que medem a inovação através do número de artigos científicos ou ainda de citações em artigos científicos são outros tipos de indicadores utilizados. No Brasil, onde as inovações oriundas da pesquisa aplicada e do desenvolvimento experimental dificilmente são publicadas em artigos científicos esses indicadores parecem ser limitados (ANDREASSI, 2007).

Técnicas semiquantitativas como a avaliação de desempenho do departamento de P&D, a produtividade de empresas de P&D e a análise do retorno de P&D também são elencadas pela literatura como possíveis indicadores que tem como função mensurar o processo de inovação tecnológica de uma organização.

QUADRO 1
Áreas de mensuração da gestão da inovação.

Categoria estrutural	Áreas de mensuração
Inputs	Pessoas Recursos físicos e financeiros Ferramentas
Gestão do conhecimento	Geração de idéias Depósito de conhecimento Fluxo de informações
Estratégia de Inovação	Orientação estratégica Liderança estratégica
Organização e cultura	Cultura Estrutura
Gestão do Portfólio	Risco e retorno Ferramentas otimizadas
Gestão de Projetos	Eficiência Ferramentas Comunicação Colaboração
Comercialização	Pesquisa de mercado Teste de mercado Vendas e marketing

Fonte: Adams *et al.*, 2006.

Em uma revisão dos estudos relevantes referentes à mensuração do processo de inovação, Adams *et al.* (2006) alega que sua mensuração não é tarefa simples, pois há uma variedade grande de abordagens sobre o tema, tanto do ponto de vista acadêmico, quanto do ponto de vista empresarial, concluindo que a partir desses estudos podem ser propostas áreas onde se fazem necessárias suas mensurações, conforme tabela 1.

1.4. Sistema Nacional de Inovação

Matias-Pereira e Kruglianskas (2005) afirmam que a inovação tecnológica deve surgir de um ambiente favorável à produção de ciência de ponta, influenciando direta e indiretamente a cadeia produtiva através dos setores de P&D das organizações. Porém, nas últimas décadas em nosso país, não foi criado um cenário favorável para que as empresas efetivassem qualquer ação no sentido de implementação de setores de P&D. Esse ambiente favorável a que Matias-Pereira e Kruglianskas se referem pode vir a ser propiciado através de um bem estruturado Sistema Nacional de Inovação.

Um Sistema Nacional de Inovação (SNI) pode ser definido como uma rede de instituições públicas e privadas que interagem para promover o desenvolvimento científico e tecnológico do país (MOREIRA e QUEIROZ, 2006). Em outras palavras, um SNI é uma construção institucional, produto de uma ação planejada e consciente ou de um somatório de decisões não planejadas e desarticuladas, que impulsiona o progresso tecnológico em economias capitalistas complexas (CHADDAD e ANDREASSI, 2002). Tal construção institucional envolve universidades, agências governamentais, institutos tecnológicos, empresas, atividades de cientistas e engenheiros, entre outros, que se articulam com o sistema educacional, com o setor industrial e empresarial e com as organizações financeiras, completando o circuito dos agentes responsáveis pela geração e difusão das inovações tecnológicas. Confirmando essas definições, Barroso e Damasceno (2006) defendem que o processo inovador deve ser entendido como uma série de interações e troca entre pesquisadores, cientistas, usuários, técnicos, governo e empresas que por fim, constituem a rede de inovação. Ou seja, conforme Moreira e Queiroz (2006), no modelo sistêmico de inovação as empresas não inovam isoladamente, mas de forma integrada a outros atores como outras empresas, infraestrutura de pesquisa pública e privada (universidades e institutos de pesquisa), com a economia nacional e internacional e com o sistema normativo.

Cabe ao Sistema Nacional de Inovação identificar oportunidades para que o país possa decidir se é capaz de aproveitá-las a partir do conhecimento científico e

tecnológico fundamental existente. É importante destacar que o principal articulador desse sistema é o governo, que se orienta no sentido de aumentar o poder de competição das empresas nacionais, incentivando a inovação tecnológica, adotando técnicas de gestão e controles operacionais eficientes (COSTA, 1974; COUTINHO *et al.*, 2006).

Tendo em vista esses deveres, o Governo Federal do Brasil sancionou, em 2004, a Lei Nº 10.973, conhecida como Lei de Inovação, com a nítida preocupação de promover a integração dos agentes interessados em inovação tecnológica. De acordo com Matias-Pereira e Kruglianskas (2005), a Lei de Inovação tem como objetivo criar um ambiente propício ao envolvimento das empresas em projetos voltados para a inovação de produtos, processos produtivos e gestão. Busca-se, com ela, uma elevação do nível de parcerias entre empresas, universidades e institutos científicos e tecnológicos no sentido de estimular e desenvolver os processos de inovação.

A partir dessa lei, o governo pode autorizar a incubação de empresas no espaço público; permitir o compartilhamento de infra-estrutura, equipamentos e recursos humanos para o desenvolvimento tecnológico e a geração de processos e produtos inovadores; e definir regras para que o pesquisador público possa desenvolver pesquisas aplicadas e incrementos tecnológicos. A lei apresenta ainda privilégios às micro e pequenas empresas, que podem utilizar em atividades de pesquisa, mediante contrato ou convênio, os laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações das Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT) da administração pública.

Outros aspectos que devem ser considerados são o tratamento preferencial nas licitações públicas concedido a empresas que invistam em atividades de pesquisa e desenvolvimento, a encomenda tecnológica, a participação estatal em sociedade de propósito específico e os fundos de investimentos.

Na esfera estadual, seguindo os passos do Governo Federal, a Assembléia Legislativa do Estado do Ceará aprovou em outubro de 2008 a lei nº14.220 que

apresenta incentivos à inovação e à pesquisa tecnológica, tornando o Ceará o sexto estado do país a aprovar a sua lei de inovação. Sendo muito recente sua aprovação, não é possível ainda medir os impactos práticos dessa lei no ambiente empresarial cearense, mas demonstra que os primeiros passos estão sendo dados para que o estado se desenvolva baseado nesse pilar, ou seja, criando um cenário favorável a que as empresas interajam com outros agentes como pesquisadores, universidades, agências de fomento, entre outros, proporcionando assim condições de estimular a criação de inovações tecnológicas.

É indiscutível a importância da participação governamental no estabelecimento de um Sistema Nacional de Inovação eficaz, capaz de gerar uma infra-estrutura básica favorável a P&D empresarial. Cabe ao governo avaliar as verdadeiras necessidades do país em matéria de produção interna de ciência e tecnologia, já que a empresa, na sua escolha forçosamente microeconômica, não está em condições de apreciar os custos sociais reais das tecnologias alternativas.

Por conta disso, muito se cobra do governo brasileiro o estabelecimento de programas e políticas de apoio à inovação tecnológica. Sem dúvida, isso é uma condição fundamental para o alcance de um patamar mais elevado de desenvolvimento econômico e social. Contudo, acreditar que só o governo deva fazer sua parte seguramente não trará os resultados esperados. As empresas precisam desenvolver, internamente, uma série de políticas, programas e ações que efetivamente contribuam para um resultado inovador. As universidades, por sua vez, precisam desenvolver uma relação muito mais intensa com o seu ambiente externo, em especial com o meio empresarial, oferecendo mão-de-obra qualificada e conhecimento científico (PELAEZ, 2006; ANDREASSI, 2007).

2. PESQUISA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA - PINTEC

A Pesquisa de Inovação Tecnológica é uma iniciativa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que conta com o apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), e tem como objetivo mapear o cenário empresarial nacional no que diz respeito às implementações, ou não, de inovações tecnológicas pelas empresas.

2.1 Os conceitos segundo a PINTEC

Alinhada as definições do Manual de Oslo, a PINTEC 2005 aborda conceitualmente como inovação tecnológica somente as inovações de produtos e processos, ou seja, não considerando a abordagem mais ampla da inovação que abraça também as inovações de modelo de negócios, ou de gestão, como veremos a seguir:

“A inovação tecnológica é definida pela implementação de produtos (bens e serviços) ou processos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados. A implementação da inovação ocorre quando o produto é introduzido no mercado ou quando o processo passa a ser operado pela empresa” (PINTEC, 2007).

Detalhando mais a definição de inovação:

“Produto tecnologicamente novo é aquele cujas características fundamentais (especificações técnicas, componentes e materiais, software incorporado, user friendliness, funções ou usos pretendidos) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa. A inovação de produto também pode ser progressiva, através de um significativo aperfeiçoamento tecnológico de produto previamente existente, cujo desempenho foi substancialmente aumentado ou aprimorado. Um produto simples pode ser aperfeiçoado (no sentido de obter um melhor desempenho ou um menor custo) através da utilização de matérias-primas ou componentes de maior rendimento. Um produto complexo, com vários componentes ou subsistemas integrados, pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais em um dos seus componentes ou subsistemas. Um serviço também pode ser substancialmente aperfeiçoado por meio da adição de nova função ou de mudanças nas características de como ele é oferecido, que resultem em maior eficiência, rapidez de entrega ou

facilidade de uso do produto. Desta definição, são excluídas: as mudanças puramente estéticas ou de estilo e a comercialização de produtos novos integralmente desenvolvidos e produzidos por outra empresa” (PINTEC, 2007).

Definindo inovação tecnológica do processo:

“Inovação tecnológica de processo” refere-se à introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, assim como de métodos novos ou substancialmente aprimorados de oferta de serviços ou para manuseio e entrega de produtos. Estes últimos dizem respeito a mudanças na forma de preservar e acondicionar produtos, como também a mudanças na logística da empresa, que engloba equipamentos, *software* e técnicas de suprimento de insumos, estocagem e venda de bens ou serviços. Métodos de produção, na indústria, envolvem mudanças nas máquinas, equipamentos, *software* e/ou na organização produtiva (desde que acompanhadas de mudanças no processo técnico de transformação do produto); nos serviços, envolvem mudanças nos equipamentos ou *software* utilizados, bem como nos procedimentos ou técnicas que são empregados para criação e fornecimento dos serviços. O resultado da adoção de processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado deve ser significativo em termos: do nível e da qualidade do produto (bem/serviço) ou dos custos de produção e entrega. A introdução deste processo pode ter por objetivo a produção ou entrega de produtos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados que não possam utilizar os processos previamente existentes, ou simplesmente aumentar a eficiência da produção e da entrega de produtos já existentes, sendo excluídas as mudanças pequenas ou rotineiras nos processos produtivos existentes e aquelas puramente administrativas ou organizacionais. Nesta questão, estão contidas as alterações tecnológicas decorrentes de processos de verticalização (ou desverticalização) da estrutura produtiva de cada firma” (PINTEC, 2007)

Esclarecendo os limites entre as mudanças:

“A definição dos limites entre mudanças marginais e substanciais é estabelecida por cada empresa individualmente e, justamente por existirem consideráveis dificuldades no entendimento e na aplicação do conceito de inovação, foram apresentados às empresas exemplos e contra-exemplos de inovação, para que elas pudessem traçar analogias com o que realizaram no período em análise” (PINTEC, 2007).

E mais:

“A inovação tecnológica se refere a produto e/ou processo novo (ou substancialmente aprimorado) para a empresa, não sendo, necessariamente, novo para o mercado/setor de atuação, podendo ter sido desenvolvida pela empresa ou por outra empresa/instituição. A PINTEC distingue também a inovação para o mercado nacional, tanto para a inovação de produto como para a de processo” (PINTEC, 2007).

Mais alguns detalhes:

“As empresas que implementaram inovações de produto e de processo informam, para cada uma destas duas categorias, o grau de novidade para o mercado (novo para a empresa, novo para o mercado nacional e novo para o mercado mundial) e em termos técnicos (aprimoramento de um já existente e completamente novo para a empresa), bem como quem desenvolveu a principal inovação: se principalmente a empresa; se outra empresa do grupo; se a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos; ou se outras empresas ou institutos” (PINTEC, 2007)

Finalmente:

“Uma vez que nem todo esforço inovativo é bem-sucedido e que existem projetos que ainda estão em andamento ao final do período analisado (por terem iniciado próximo deste final ou por terem prazos de execução longos), a PINTEC indaga sobre a existência de projetos de inovação abandonados antes de sua implementação ou incompletos ao final do período em análise” (PINTEC, 2007).

A abordagem da inovação de produtos e processos é demonstrada na figura 5 apresentada a seguir:

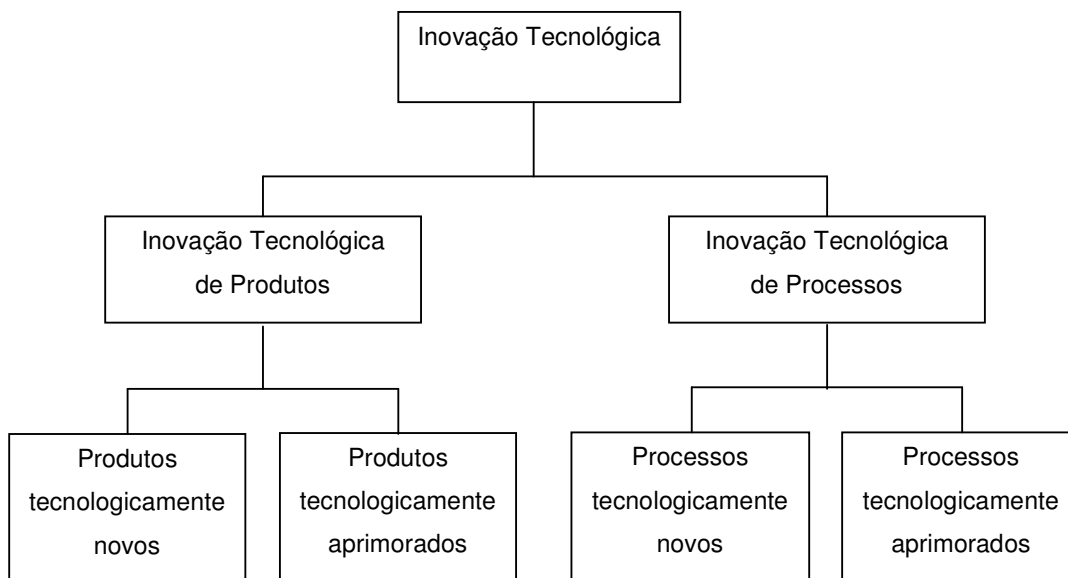


FIGURA 5: Inovação Tecnológica segundo a PINTEC

Fonte: Adaptado da PINTEC 2005

Viotti (2005) faz uma crítica ao conceito de inovação da PINTEC defendendo que mesmo que haja no mercado o produto ou processo, e que uma determinada empresa decida lançar o mesmo produto, ou mesmo implementar o processo pré-existente, de acordo com os critérios da pesquisa fica caracterizada a inovação tecnológica. Porém considera importante o conceito de inovação para o mercado, abordado na pesquisa, pois esse tipo de inovação geralmente gera ganhos de competitividade e de acúmulo de capacidades tecnológicas para as empresas. O autor alega que a diferença entre as taxas de inovação das empresas industriais do Brasil e dos países europeus torna-se ainda mais ampla quando utilizado o conceito mais rigoroso de inovação para o mercado.

2.2. Histórico da PINTEC

A PINTEC ocorreu em três edições, nos anos de 2000, 2003 e 2005, sendo que nas duas primeiras edições, restringia-se a pesquisar apenas empresas dos setores da indústria, e era denominada Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica, implementando em sua edição do ano de 2005 uma nova abordagem mais

abrangente, incluindo empresas ligadas ao setor de serviços, passando a ser denominada apenas Pesquisa de Inovação Tecnológica.

A PINTEC apresenta-se como um avanço no processo de mensuração da inovação tecnológica no Brasil:

A Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) é um marco decisivo para análise, avaliação e formulação de políticas públicas de inovação, pois possibilita a realização de análises das características e do desempenho do sistema de inovação em um nível de agregação que até então não tinha sido alcançado (KOELLER e TIRONI, 2006, p.5).

Sendo assim, a PINTEC, apesar de ainda recente, apresenta-se como uma importante ferramenta para quantificar a efetividade do Sistema Nacional de Inovação, tornando-se fundamental para os necessários avanços do país.

A PINTEC foi criada tendo como referência o Manual de Oslo, tomando seus conceitos como premissas, fato que lhe confere críticas quanto à sua efetividade em refletir o real cenário nacional das empresas que implementam algum tipo de inovação tecnológica, já que o argumento utilizado por esses críticos fundamenta-se em que os indicadores de inovação utilizados na pesquisa, principalmente os relacionados à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), utilizados em países em desenvolvimento como o Brasil, distorcem a realidade empresarial, pois as empresas em países nessa condição não tem a cultura de investir seus recursos em atividades de P&D.

Críticas à parte, se a PINTEC não é o instrumento ideal ao mapeamento da situação real do país rumo ao desenvolvimento, trilhando os caminhos da inovação tecnológica, ao menos é o estudo mais abrangente em nível nacional sobre o tema, e inegavelmente apresenta informações relevantes.

A pesquisa analisa um período de três anos, ou seja, a PINTEC 2005 traz informações relativas aos anos de 2003, 2004 e 2005. Com um universo de aproximadamente 95.000 pesquisadas, a edição de 2005 foi a última a ter seus

dados divulgados até o presente momento, e foi o norteador desse trabalho de dissertação.

Conceituaremos a seguir, alinhados à PINTEC, apenas os itens estudados neste trabalho, ou seja, as atividades inovativas, bem como os impactos da inovação tecnológica.

2.3. Atividades Inovativas

A PINTEC considera que as atividades inovativas implementadas pelas empresas, visando à inovação tecnológica, podem ser subdivididas em dois tipos: atividades relacionadas a pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental, P&D, e as atividades não relacionadas a P&D.

Sendo um dos principais objetivos das pesquisas de inovação, a mensuração monetária dos esforços empreendidos nas empresas, especialmente as atividades inovativas, a PINTEC proporciona resultados que podem ser comparados entre os diversos setores que a pesquisa engloba, assim como também entre diversas regiões do país, ou ainda, entre o Brasil e outros países.

Além de apresentar os dispêndios monetários aplicados, a empresa classifica a importância das atividades inovativas aplicadas no triênio pesquisado, ou seja, os anos de 2003, 2004 e 2005. Esse trabalho utilizará esse grau de importância pesquisado, dividido entre alta, média, baixa e não relevante.

São apresentadas pela PINTEC, 8 categorias das atividades inovativas definidas no questionário da pesquisa e transcritas da seguinte forma:

a) Atividades internas de P&D – compreende o trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e uso destes conhecimentos para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados. O desenho, a construção e o teste de protótipos e de

instalações piloto constituem, muitas vezes, a fase mais importante das atividades de P&D. Inclui também o desenvolvimento de software, desde que este envolva um avanço tecnológico ou científico;

b) Aquisição externa de P&D – compreende as atividades descritas acima, realizadas por outra organização (empresas ou instituições tecnológicas) e adquiridas pela empresa;

c) Aquisição de outros conhecimentos externos – compreende os acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de know-how e outros tipos de conhecimentos técnico-científicos de terceiros, para que a empresa desenvolva ou implemente inovações;

d) Aquisição de software – compreende a aquisição de software (de desenho, engenharia, de processamento e transmissão de dados, voz, gráficos, vídeos, para automatização de processos, etc.), especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados. Não inclui aqueles registrados em atividade internas de P&D;

e) Aquisição de máquinas e equipamentos – compreende a aquisição de máquinas, equipamentos, hardware, especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou tecnologicamente aperfeiçoados;

f) Treinamento – compreende o treinamento orientado ao desenvolvimento de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados e relacionados às atividades inovativas da empresa, podendo incluir aquisição de serviços técnicos especializados externos;

g) Introdução das inovações tecnológicas no mercado – compreende as atividades de comercialização, diretamente ligadas ao lançamento de produto tecnologicamente novo ou aperfeiçoado, podendo incluir: pesquisa de mercado, teste de mercado e publicidade para o lançamento. Exclui a construção de redes de distribuição de mercado para as inovações; e

h) Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição – refere-se aos procedimentos e preparações técnicas para

efetivar a implementação de inovações de produto ou processo. Inclui plantas e desenhos orientados para definir procedimentos, especificações técnicas e características operacionais necessárias à implementação de inovações de processo ou de produto. Inclui mudanças nos procedimentos de produção e controle de qualidade, métodos e padrões de trabalho e software requeridos para a implementação de produtos ou processos tecnologicamente novos ou aperfeiçoados, assim como as atividades de tecnologia industrial básica (metrologia, normalização e avaliação de conformidade), os ensaios e testes (que não são incluídos em P&D) para registro final do produto e para o início efetivo da produção.

2.4 As variáveis moderadoras

Em seu estudo Rosenbusch *et al.* (2010) afirmam que o desempenho das pequenas e médias empresas, além de ser impactado pelas atividades inovativas, é intensamente influenciado pelas variáveis moderadoras idade da empresa e sua cultura.

A PINTEC caracteriza as empresas quanto à idade, quando o entrevistado identifica o ano de início da sua operação. Já a caracterização quanto à cultura da empresa, utilizaremos da pesquisa as variáveis tamanho e origem do capital.

Sobre o tamanho da empresa, a PINTEC classifica a empresa em função do número de pessoas ocupadas em 31/12/2005, não levando em consideração nenhum indicador financeiro. Quanto à origem do capital controlador da empresa, a classificação se dá através das opções nacional, estrangeiro ou nacional e estrangeiro. Caso a origem do capital seja estrangeira, é necessário optar entre os itens Mercosul, Estados Unidos, Canadá e México, Outros países da América, Ásia, Europa e por último Oceania ou África. Ainda referindo-se à origem do capital, identificamos se a empresa é independente ou é parte de um grupo.

A PINTEC define capital controlador como:

“Capital controlador é aquele que é titular de uma participação no capital social que lhe assegura a maioria dos votos e que portanto, possui direitos permanentes de eleger os administradores e de preponderar nas deliberações sociais, ainda que não exerça este direito, ausentando-se das assembleias ou nelas se abstendo de votar” (PINTEC, 2007).

E quanto à sua origem:

“O capital controlador é nacional quando está sob titulariedade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas residentes e domiciliadas no país. O capital controlador é estrangeiro quando está sob titulariedade direta ou indireta de pessoas físicas ou jurídicas domiciliadas fora do país” (PINTEC, 2007).

Finalmente, o principal mercado da empresa entre 2003 e 2005 é classificado como Estadual, Regional, Nacional, Mercosul, Estados Unidos, Europa, e Outros Países.

2.5 Resultados do processo de inovação (*outputs*)

Na base da PINTEC há dois grupos de resultados da inovação que são os resultados de produto e os resultados de processo. Os resultados no produto (IPR), subdividem-se em (IPRi) introdução de produto novo para a empresa e para o mercado nacional, (IPRii) introdução de produto novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional e (IPRiii) introdução de produto novo para o mercado mundial. Os resultados no processo (IPC), subdividem-se em (IPCi) introdução de processo novo para a empresa e para o mercado nacional, (IPCii) introdução de processo novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional e (IPCii) introdução de processo novo para o mercado mundial.

2.6 Impactos das Inovações

Todo esforço das empresas rumo às inovações tecnológicas, só tem sentido, se houver impacto positivo em seus desempenhos. Nesse ponto, são identificados os impactos associados a cinco grupos: produtos (melhorar a qualidade ou ampliar a

gama de produtos ofertados), ao mercado (manter ou ampliar a participação da empresa no mercado, abrir novos mercados), ao processo (aumentar a flexibilidade ou a capacidade produtiva, reduzir custos) aos aspectos relacionados ao meio ambiente, à saúde e à segurança, e ao enquadramento em regulamentações e normas. A proporção das vendas internas e das exportações, de 2005, atribuídas aos produtos novos ou significativamente aprimorados introduzidos no mercado durante o período em análise é outra medida de impacto da inovação (PINTEC, 2007)

3. METODOLOGIA

O presente capítulo tem como objetivo apresentar as informações necessárias para o entendimento dos meios percorridos para se atingir o objetivo da pesquisa, ou seja, os procedimentos e técnicas de pesquisa adotados para a realização desse estudo.

Foi realizada revisão da literatura sobre inovação tecnológica, bem como a análise dos dados secundários apresentados pela PINTEC 2005, que por apresentarem-se alinhados a um padrão estabelecido pelo Manual de Oslo, reconhecido internacionalmente, permite a comparação a qualquer cenário regional.

3.1 Natureza da pesquisa

O presente estudo será realizado com base na Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC 2005) que é um trabalho de abrangência nacional, pesquisando basicamente indústrias extrativas, indústrias de transformação e serviços, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O objetivo desse trabalho é identificar de que forma as atividades inovativas implementadas pelas empresas pesquisadas pela PINTEC 2005, contribuíram para a melhoria dos *outputs* do processo de inovação, ou seja, as inovações de produto e/ou as inovações de processos.

O problema da pesquisa consiste em conhecer se as atividades inovativas contribuem positivamente para os *outputs* do processo de inovação?

Para obtermos uma resposta a essa questão, o objetivo principal desse estudo é verificar a contribuição das atividades inovativas no desempenho dos *outputs* do processo de inovação, apresentando ainda os seguintes objetivos específicos:

- i) Caracterizar as empresas inovadoras;
- ii) Estimar através de regressões múltiplas específicas, as relações entre as atividades inovativas e os resultados do processo de inovação tecnológica;
- iii) identificar a contribuição das variáveis moderadoras nas relações testadas.

Esse trabalho realizou 2 regressões múltiplas, através do **Statistical Package for the Social Sciences** – SPSS, pacote estatístico para as ciências sociais, relacionando as variáveis dependentes (outputs do processo de inovação) com as variáveis independentes (atividades inovativas), a fim de identificar se as atividades inovativas implementadas pelas empresas realmente impactaram positivamente os outputs do processo de inovação.

3.2 A PINTEC 2005

Como relatado anteriormente, a PINTEC 2005 é a última pesquisa de inovação tecnológica elaborada pelo IBGE, até o presente momento, com seus dados divulgados, abrangendo empresas da indústria extrativa, indústria de transformação e de serviços. Vale ressaltar que a própria PINTEC apresenta uma relação de atividades inovativas, bem como outputs do processo de inovação que orientou nosso estudo, conforme modelo proposto.

A PINTEC 2005 relaciona as seguintes atividades inovativas:

- 1) Atividades internas de P&D;
- 2) Aquisição externa de P&D;
- 3) Aquisição de outros conhecimentos externos;
- 4) Aquisição de software;
- 5) Aquisição de máquinas e equipamentos;
- 6) Treinamento;
- 7) Introdução das inovações tecnológicas no mercado;
- 8) Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição.

Quanto aos outputs do processo de inovação o detalhamento se dá através de inovação de produto e/ou inovação de processo.

3.3 O Modelo de Rosenbusch

Rosenbusch *et al.* (2010) relacionam as diferentes etapas do processo de inovação com o desempenho geral das empresas, incluindo ainda na relação variáveis moderadoras das relações apresentadas no modelo (FIGURA 4).

Os autores consideram como etapas no processo de inovação: a) as entradas (*input*); b) a orientação da empresa; e c) os resultados do processo de inovação (*output*). De acordo com o modelo, cada etapa deve ser estudada isoladamente, antes de ser considerada em conjunto, como fatores determinantes e de impacto diferenciado no desempenho empresarial.

Além disso, isoladamente, nenhum desses elementos, atividades inovadoras, processos e resultados da inovação, é suficiente para a garantia de um desempenho superior, porque a inovação envolve elevado risco e as relações entre o processo de inovação e o desempenho geral da empresa não são lineares.

As entradas do processo de inovação (*inputs*) estão relacionadas com as atividades inovativas, as despesas com pesquisa e desenvolvimento - P&D, pessoal empregado em P&D e alianças com P&D. As entradas são divididas em internas, quando dirigidas para o desenvolvimento do processo interno, e em externas quando buscam a colaboração com parceiros de fora da empresa.

Os resultados do processo de inovação (*outputs*) são o número de patentes, os novos serviços, processos e produtos para a empresa. Quanto a este aspecto, de acordo com a recomendação dos autores, o número de patentes não será considerado, por não ser um indicador adequado para expressar o esforço de inovação de empresas de países em desenvolvimento.

O conceito de novo obedece à recomendação da PINTEC, fundamentada no

Manual de Oslo, onde os novos produtos ou processo são aqueles que diferem dos anteriormente produzidos pela empresa, mesmo que não sejam novos para outras empresas e para o mercado. Os autores do modelo adotam o mesmo parâmetro que considera como inovação uma nova adoção para a empresa, mesmo que não seja novidade no mercado.

O modelo de Rosenbusch et. al. (2010) foi adaptado, mostrando-se aderente à PINTEC, considerando-se as atividades inovativas como os *inputs*, e as inovações de produto e/ou de processo como os *outputs* do processo de inovação tecnológica, conforme apresentado na figura 6.

Além das diferentes etapas do processo de inovação, outros fatores devem ser considerados no processo de inovação para o modelo. A idade da firma, a cultura do país que controla o capital da empresa e o tamanho da empresa serão consideradas como variáveis moderadoras do modelo.

De acordo com os autores, as firmas mais jovens são mais propícias a acolher a responsabilidade de inovar, pois possuem uma capacidade única de criar e apropriar valor pela inovação. Firms maduras já possuem rotinas estabilizadas e cultura interna extremamente enraizada que já estão fortemente ligadas as condições do mercado. Por isso, podem resistir a abandonar rotinas, processos e estruturas que já mostraram algum resultado, mas que já garantem uma posição segura no mercado, atrasando a decisão de arriscar um novo produto, processo, material ou canal de distribuição.

Já as firmas jovens apresentam descontinuidade e a inexistência de alguns processos e a cultura interna não foi completamente definida. Sendo assim, as firmas mais jovens poderiam desenhar o processo com mais rapidez para reagir a uma mudança no mercado que precise de grandes alterações trazidas por uma inovação (FREEMAN; SOETE, 2008).

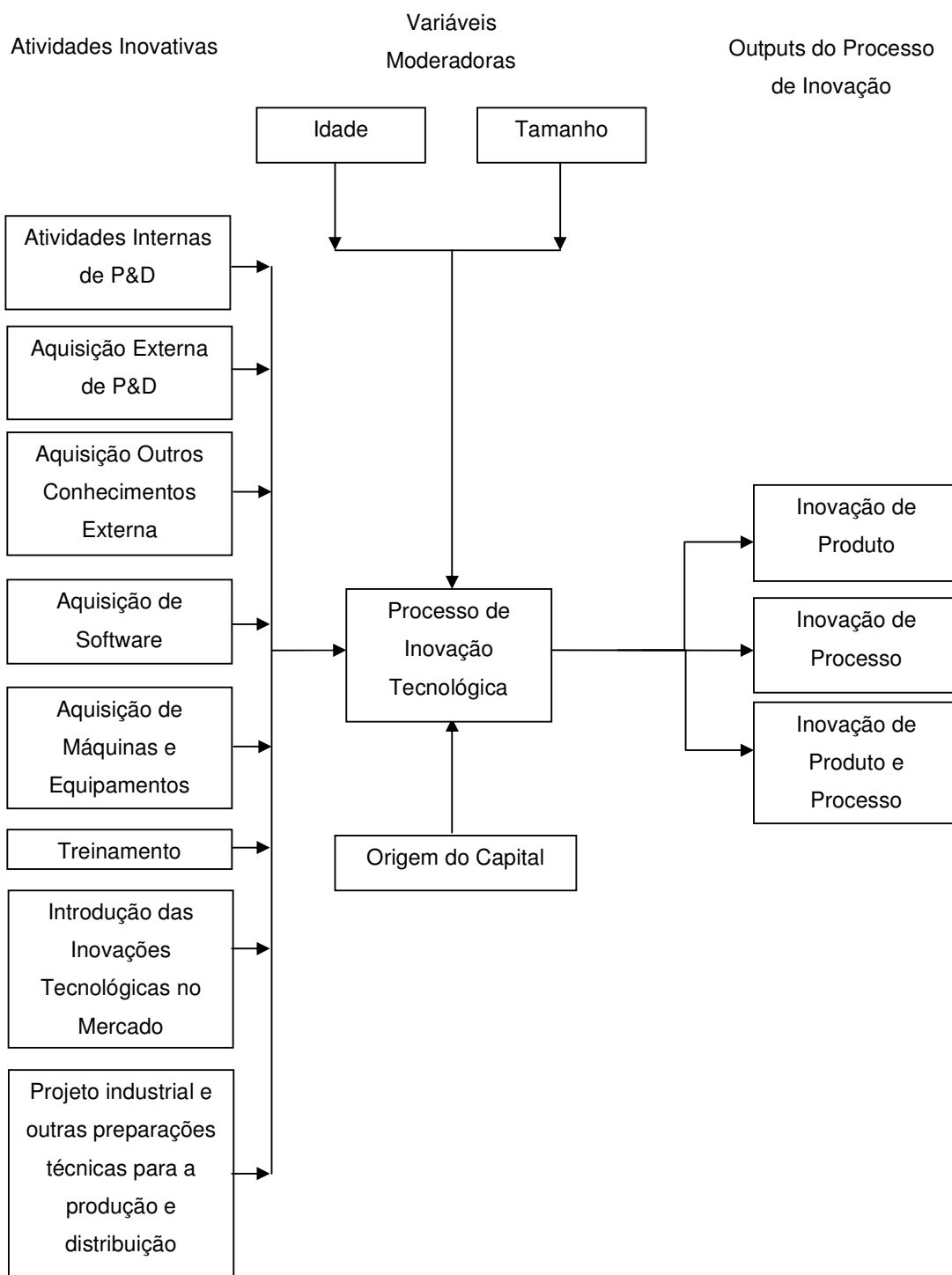


FIGURA 6: O modelo teórico da relação entre inovação e os resultados do processo de inovação.

Fonte: Adaptado de Rosenbusch *et al.*, 2010.

O argumento da rapidez de resposta às mudanças de mercado também seria uma vantagem para as pequenas e médias empresas – PMEs, o segundo fator de influência levantado pelo modelo. Nelas as rotinas são mais simplificadas e as tarefas estão mais concentradas. Além disso, a linha de comando é mais curta e a informação circula mais facilmente. As principais decisões são tomadas por um número reduzido de pessoas (ROSENBUSCH *et al.*, 2010).

A literatura sugere que a sobrevivência em mercados competitivos depende somente da inovação (KIM; MAUBOURGNE, 2005). A questão está em identificar as vantagens que a inovação oferece ao processo de produção e ao modelo de negócio da empresa. Para as PMEs, essa identificação é ainda mais imperativa, pois elas não possuem recursos humanos e financeiros suficientes para competir abertamente com grandes empresas.

O terceiro fator de influência do modelo é a origem do capital, pois há indícios que o contexto cultural em que as firmas operam impacta na relação entre a inovação e o desempenho. De acordo com Rosenbusch *et al.* (2010), a relação fica mais forte em culturas caracterizadas pelo coletivismo em contraste com culturas caracterizadas como individualistas. Assim, uma empresa que está num contexto de cultura asiática poderia ter uma relação inovação-desempenho diferente de uma empresa no contexto de cultura americana.

A cultura nacional impacta de diferentes formas o processo de inovação. Pois influencia nas atividades nacionais de difusão tecnológica, atividades de pesquisa e desenvolvimento, formas de alianças para a inovação e no perfil do empreendedor. Como a cultura organizacional é impactada pela cultura nacional, empresas de origens estrangeiras ou controladas por estrangeiros poderiam diferenciar-se das empresas nacionais (HOFSTEDE, 1980).

3.4 Hipóteses e tratamento de dados

Com relação às hipóteses que envolvem as atividades inovativas e os resultados do processo de inovação, pode-se identificar cinco hipóteses. Essas

hipóteses relacionam os resultados do processo de inovação como variável dependente com os tipos de atividades inovativas e as variáveis moderadoras como variáveis independentes. As variáveis moderadoras são idade (I), tamanho (T) e origem do capital (O).

Na base da PINTEC há dois grupos de resultados da inovação (INOV) que são os resultados de produto (IProd) e os resultados de processo (IProc). Quanto ao tipo de atividades inovativas, identificam-se a atividade interna de P&D (AIPd), a aquisição externa de pesquisa e desenvolvimento (AEPd), aquisição de outros conhecimentos externos (ACe), aquisição de software (AS), aquisição de máquinas e equipamentos (AM), treinamento (TR), introdução das inovações tecnológicas no mercado (IT), outras preparações para a produção e distribuição (PPd).

Sendo assim, as hipóteses com relação às atividades inovativas são:

H1: A relação entre as atividades inovativas e os resultados da inovação de produto é positiva;

H2: A relação entre as atividades inovativas e os resultados da inovação de processo é positiva;

H3: A relação entre atividades inovativas de P&D e os resultados do processo de inovação é positiva;

H4: A relação entre as atividades inovativas de compra de máquinas e equipamentos e os resultados do processo de inovação é positiva;

H5: A taxa de inovação de grandes empresas é menor que a taxa de inovação das médias, pequenas e micro empresas.

Para testar as hipóteses acima, utilizar-se-á das equações que seguem:

$$IProd = f(AIPd, AEPd, ACe, AS, AM, TR, IT, PPd, I, T, O) \quad (H1)$$

$$IProc = f(AIPd, AEPd, ACe, AS, AM, TR, IT, PPd, I, T, O) \quad (H2)$$

$$INOV = f(AIPd, AEPd, I, T, O) \quad (H3)$$

$$INOV_i = f(AME, I, T, O) \quad (H4)$$

$$INOV_{ii} = f(AIPd, AEPd, ACe, AS, AM, TR, IT, PPd, I, T, O) \quad (H5)$$

O Quadro 2 sintetiza quais indicadores correspondem às variáveis pretendidas para comprovar as cinco primeiras hipóteses. Além de expressar a natureza da

variável.

A técnica de análise multivariada utilizada foi a Regressão Múltipla, pois Corrar, Paulo e Filho (2007) afirmam que essa técnica estatística é a adequada para os casos em que a variável dependente deverá ser prevista a partir de mais de uma variável independente.

Ainda segundo Corrar, Paulo e Filho (2007), os testes de suposições das variáveis separadas e em conjunto são essenciais para a aplicação correta das técnicas de análise multivariada, notadamente a regressão múltipla, já que essa técnica exige que esse conjunto de pressupostos sejam cumpridos.

A situação dos resíduos sempre é relacionada a uma boa ou má aplicação da regressão múltipla, sendo os principais pressupostos a serem analisados a normalidade e homoscedasticidade dos resíduos, linearidade dos coeficientes, ausência de autocorrelação serial nos resíduos e multicolinearidade entre as variáveis independentes.

QUADRO 2

As variáveis do modelo e os indicadores da PINTEC.

Variável	Indicadores retirados da PINTEC	Natureza dos dados	Tratamento
Atividades inovativas de P&D e conhecimento externo	1.1) Atividades internas de P&D; 1.2) Aquisição externa de P&D; 1.3) Aquisição de outros conhecimentos externos;	Aberta	Número de empresas
Atividades inovativas de recursos tecnológicos	1.4) Aquisição de software; 1.5) Aquisição de máquinas e equipamentos;	Aberta	Número de empresas
Outras atividades inovativas	1.6) Treinamento; 1.7) Introdução das inovações tecnológicas no mercado; 1.8) Projeto industrial e outras preparações técnicas para a produção e distribuição	Aberta	Número de empresas
Resultados Inov. do produto	i. introdução de produto novo	Binária	
Resultados Inov. processo	ii. introdução de processo novo	Binária	
I	vii. ano de início de operação;	Aberta	número de anos
T	viii. número de pessoas ocupadas na sua empresa,	Aberta	categorias de tamanho de empresa
O	ix. origem do capital controlador da empresa; x. no caso de controlador estrangeiro, qual a sua localização; xi. sua empresa é parte de grupo; xii. onde se localiza a empresa matriz do seu grupo;	Múltipla escolha	categorias de origem do capital controlador

Fonte: Própria pesquisa.

4. ANÁLISE DESCRITIVA

Esse capítulo apresenta descritivamente os resultados da PINTEC 2005, especificamente aqueles relacionados aos objetivos da pesquisa como atividades inovativas, variáveis moderadoras e inovações de produto e/ou de processo, traçando um panorama geral sobre como as empresas nacionais comportam-se, quando o tema discutido é inovação tecnológica, e as implicações desse comportamento.

4.1 Empresas inovadoras x empresas não inovadoras no Brasil

A PINTEC 2005 apresentou o resultado de 95.301 empresas pesquisadas, onde 32.796 apresentaram algum tipo de inovação, seja de produto, de processo, ou ambas, representando 34,4% do total. Já as empresas que não apresentaram inovações de produto e/ou processo foram 62.505, representando 65,6% do total, conforme gráfico 1.

GRÁFICO 1

Empresas Inovadoras e não Inovadoras no Brasil.



Fonte: PINTEC 2005

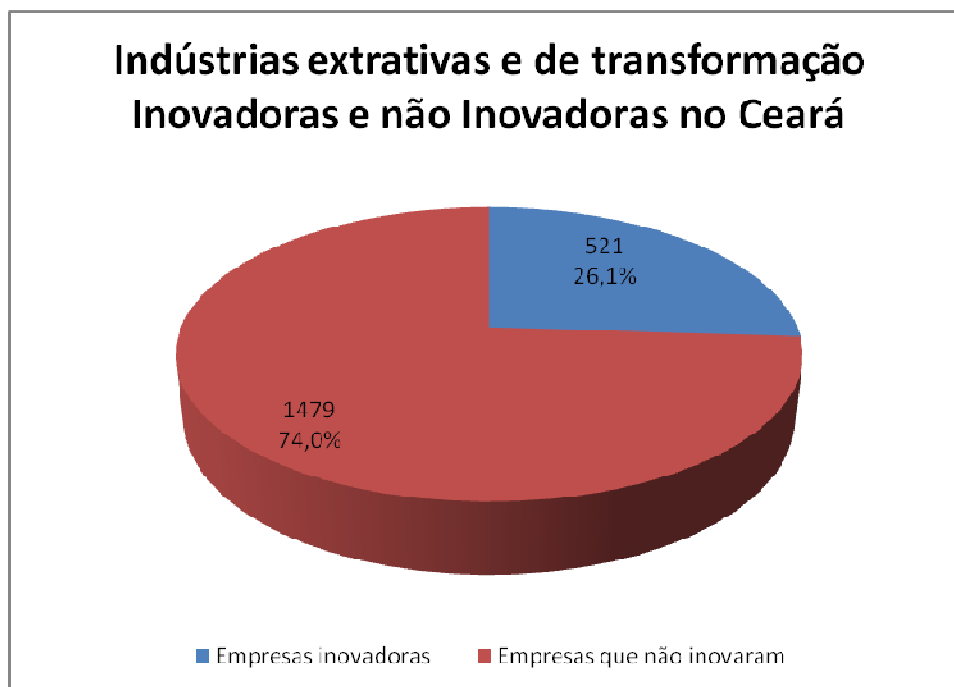
Portanto, contabilizando-se as empresas industriais e de serviços, a taxa de inovação do triênio 2003-2005 apresentada pela PINTEC 2005 foi de 34,4%.

4.2 Indústrias inovadoras x indústrias não inovadoras no Ceará

No âmbito de nosso estado foram pesquisadas 2.000 empresas da indústria extrativa e de transformação, das quais 521 apresentaram inovação de produto, de processo ou de ambas, representando pouco mais de 26% das empresas pesquisadas, ficando portanto, abaixo do índice nacional para a mesma atividade que foi de 33,4% do total das empresas pesquisadas, conforme ilustrado no gráfico a seguir:

GRÁFICO 2

Indústrias extrativas e de transformação Inovadoras e não Inovadoras no Ceará.



Fonte: PINTEC 2005

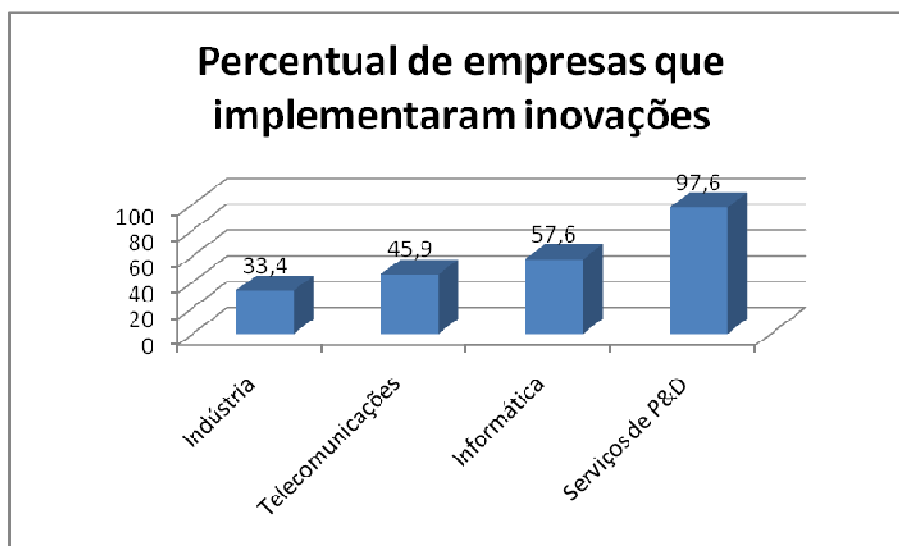
4.3 Inovação por atividade

A inclusão das empresas de serviços na PINTEC 2005 trouxe nova perspectiva à análise dos resultados, traçando um cenário mais abrangente sobre as empresas inovadoras em nosso país.

Os resultados apresentados demonstram que 33,4% das indústrias pesquisadas apresentaram algum tipo de inovação, seja de produto, de processo ou ambas, demonstrando que as empresas industriais inovam proporcionalmente menos que as empresas de serviços, notadamente as empresas de telecomunicações com percentual de inovação da ordem de 45,9%, as empresas de informática, com 57,6%, e as empresas de serviços de Pesquisa e Desenvolvimento que apresentaram o percentual de 97,6% de inovação, conforme gráfico 3 abaixo:

GRÁFICO 3

Percentual de empresas que implementaram inovações.



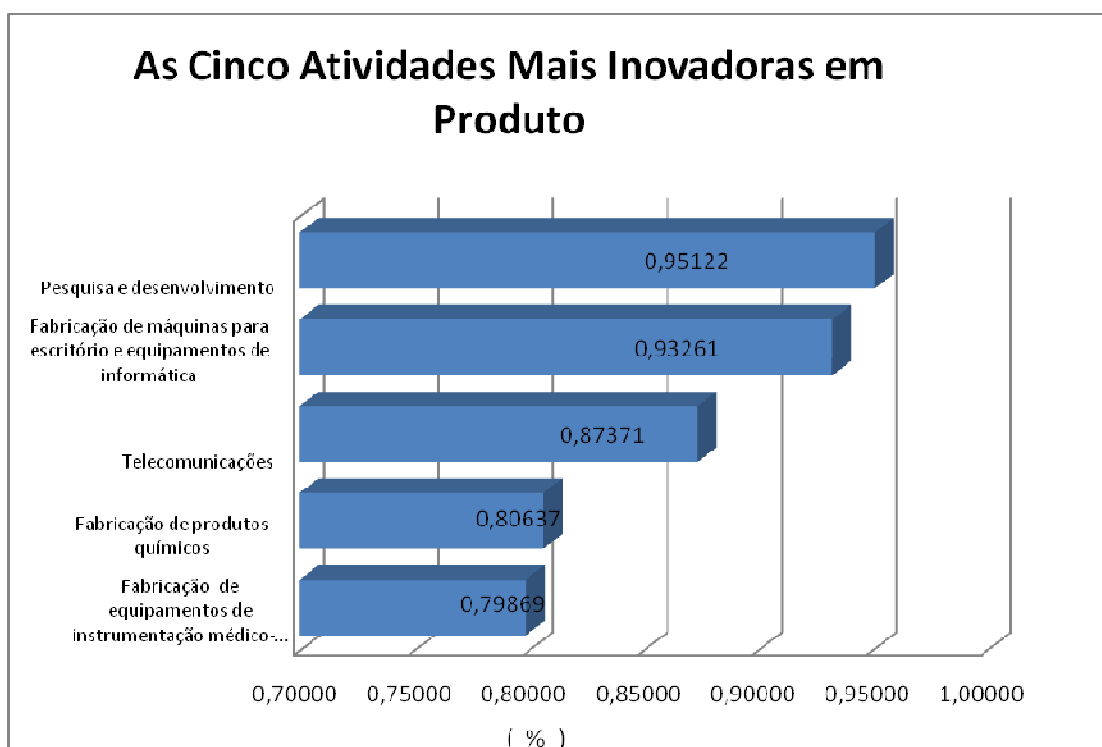
Fonte: PINTEC 2005

Esse maior índice de inovação das empresas de serviços justifica-se pelo dinamismo dos mercados em que atuam, bem como pelo alto número de concorrentes, obrigando-as a inovar mais criando diferenciais que possam colocá-las em posição de destaque, tornando-se dessa forma competitivas.

A taxa de inovação das indústrias no período de 2003-2005 de 33,4% foi praticamente a mesma apresentada em 2001-2003 de 33,3%, realçando a modesta característica inovadora das empresas industriais de nosso país.

Algumas atividades da economia apresentam maior ou menor taxa de inovação, variando em função de inúmeros fatores, como tipo de atividade, mercado em que suas empresas atuam, nível de tecnologia empregado, entre outros. O gráfico abaixo apresenta as 5 atividades mais inovadoras de acordo com a PINTEC 2005:

GRÁFICO 4
As Cinco Atividades Mais Inovadoras em Produto



Fonte: PINTEC 2005

Entre as cinco atividades mais inovadoras, destacou-se como a primeira Pesquisa e Desenvolvimento, onde mais de 95% das empresas pesquisadas

apresentaram inovação de produto. Esse resultado poderia ser previsto já que o objetivo final dessas entidades pesquisadas é gerar inovação.

A segunda atividade mais inovadora com mais de 93% das empresas pesquisadas, caracterizaram-se como inovadoras de produto, surgiu Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática, justificada assim a excelente colocação, já que principalmente equipamentos de informática, são por vocação, inovados rotineiramente para garantirem a sobrevivência das empresas do setor.

A atividade de Telecomunicações foi a terceira colocada, dispensando maiores comentários, já que também apresenta-se como um setor eminentemente inovador, seguida de Fabricação de Produtos Químicos e Fabricação de Equipamentos de Instrumentação Médico-hospitalares, Instrumentos de Precisão e Ópticos, Equipamentos para Automação Industrial, Cronômetros e Relógios, com 80,6% e 79,8%, respectivamente.

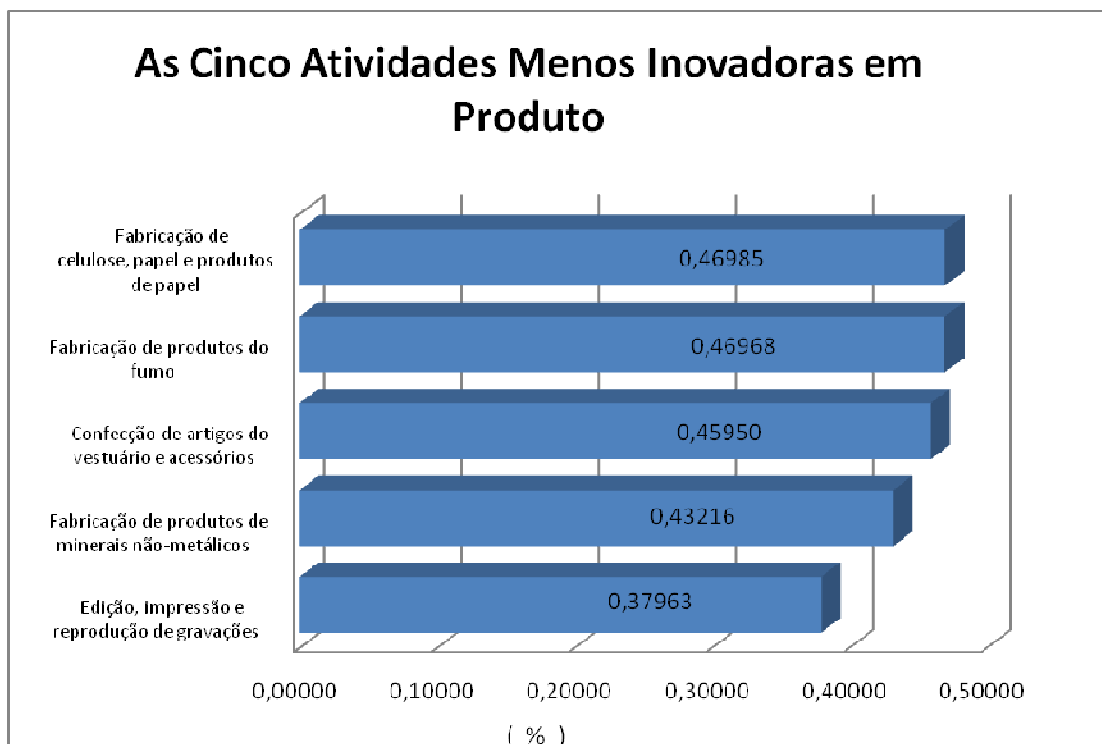
Em contrapartida, atividades menos vocacionadas a inovação de produto apresentam-se no Gráfico 5.

A atividade que teve o menor percentual de inovação de produto foi Edição, Impressão e Reprodução de Gravações, onde apenas 37,9% das empresas pesquisadas inovaram em produto, demonstrando assim uma certa inércia no setor, que foi seguido da Fabricação de Produtos Minerais Não-Metálicos que teve 43,2% de empresas inovadoras em produto.

A taxa de inovação de 45,9% de Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios posicionou surpreendentemente a atividade como a terceira pior colocada no ranking da PINTEC 2005, o que pode ser uma oportunidade para as empresas estagnadas desse setor, já que menos da metade das pesquisadas inovou em produto.

GRÁFICO 5

As Cinco Atividades Menos Inovadoras em Produto



Fonte: PINTEC 2005

Historicamente, as atividades relacionadas à Fabricação de Produtos de Fumo vem sendo reduzidas, pois a imagem antes glamourosa de pessoas fumantes, passou a ser combatida duramente em todas as esferas dos governos de nosso país e até mesmo do mundo. Sendo assim, essa atividade apresentou percentual de inovação da ordem de 46,9%, ficando dessa forma com a 4ª pior colocação.

Praticamente empatada com a Fabricação de Produtos de Fumo, a Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel, com 46,9% ficou com a 5ª pior colocação, demonstrando assim que o setor pouco tem apresentado ao mercado novos produtos.

A Inovação de Processo por ser mais acessível às empresas apresentou taxas de inovação acima das encontradas na Inovação de Produto, conforme apresenta o Gráfico 6.

A atividade de Reciclagem apresentou 100% de taxa de Inovação de Processo, alcançando assim o primeiro posto da PINTEC 2005, demonstrando a força do setor que cresce exponencialmente encontrando ainda um horizonte vasto para futuros crescimentos

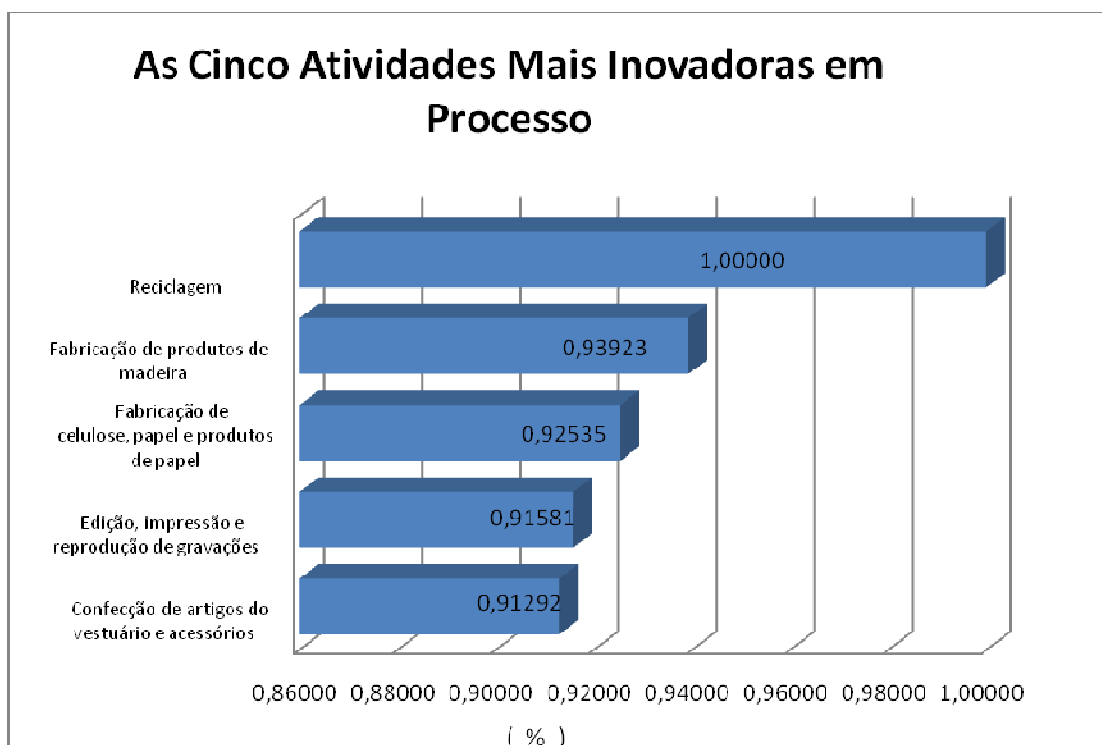
Em segundo lugar, com 93,9%, Fabricação de Produtos de Madeira, e em terceiro, com 92,5%, Fabricação de Celulose, Papel e Produtos de Papel, que havia apresentado o quinto pior desempenho em Inovação de Produto, demonstrando assim que nesse setor as empresas buscam a diferenciação através da otimização de processos, objetivando assim a redução dos custos e/ou a melhoria da qualidade dos produtos.

Fato semelhante ocorreu com o quarto colocado Edição, Impressão e Reprodução de Gravações que apresentou o pior desempenho em Inovação de Produto, mas surge com 91,5% de taxa de Inovação de Processo.

Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios ocupou a quinta colocação, com 91,2% de taxa de Inovação de Processo, em contraponto com os 45,9% de taxa de Inovação de Produto, comprovando que nesse setor as empresas investem mais em seus processos para alcançarem maior competitividade.

Fabricação de Equipamentos de Instrumentação Médico-Hospitalares, Instrumentos de Precisão e Ópticos, Equipamentos para Automação Industrial, Cronômetros e Relógios apresentou o pior desempenho de Inovação em Processo com o percentual de inovação de 56,7%, quando em Inovação de Produto, conquistou a quinta colocação com 79,8, evidenciando que nesse setor as empresas tem maior preocupação com os processos, do que com os produtos.

GRÁFICO 6
As Cinco Atividades Mais Inovadoras em Processo



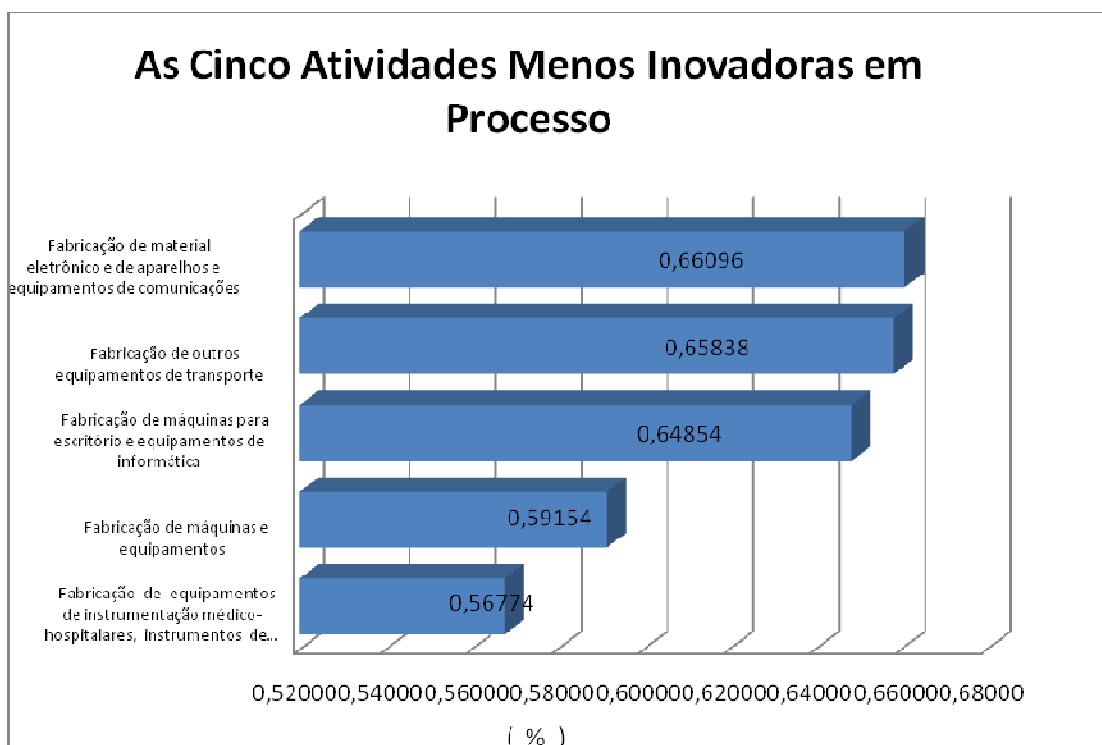
Fonte: PINTEC 2005

Com 59,1%, a atividade de Fabricação de Máquinas e Equipamentos, ocupou a segunda pior colocação em Inovação de Processo, deixando a terceira pior colocação para a atividade de Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática, que destacou-se como segundo lugar em Inovação de Produto, com taxa de 93,2%.

Fabricação de Outros Equipamentos de Transporte ocupou o quarto pior lugar com 65,8%, seguido de Fabricação de Material Eletrônico e de Aparelhos e Equipamentos de Comunicações, com 66,0% de taxa de Inovação em Processo.

GRÁFICO 7

As Cinco Atividades Menos Inovadoras em Processo



Fonte: PINTEC 2005

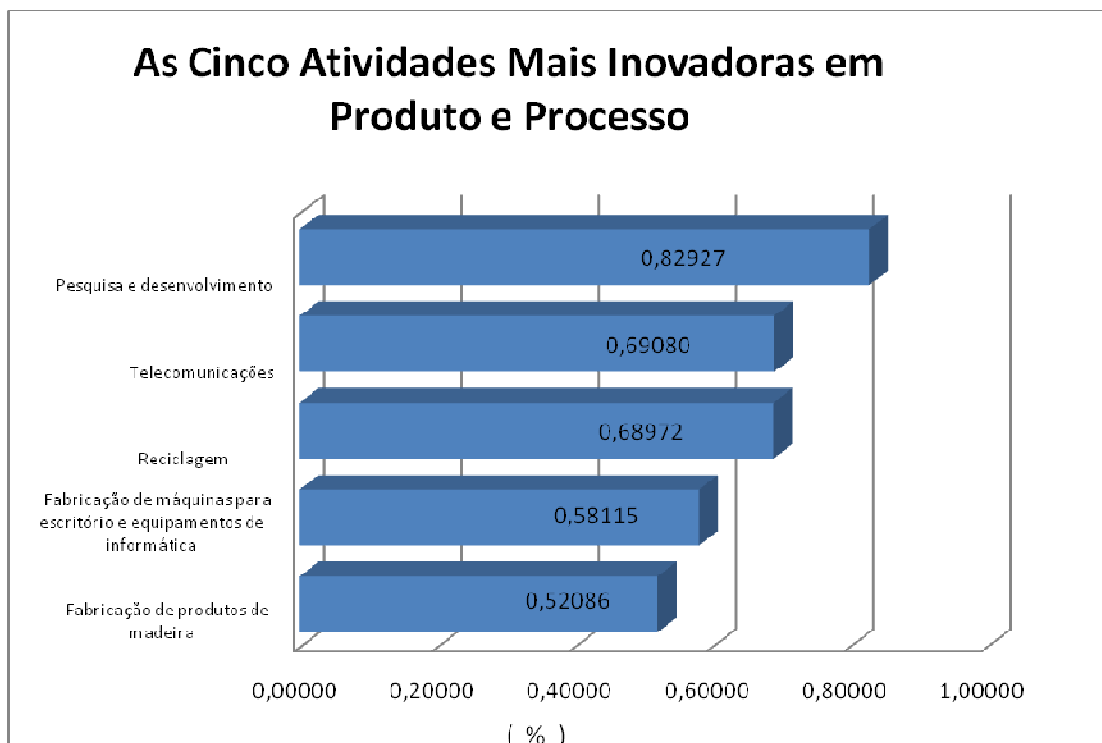
As atividades as quais suas empresas inovaram tanto em Produto como em Processo, e que apresentaram os melhores e os piores desempenhos estão descritas nos Gráficos 8 e 9.

Entre os melhores desempenhos entre as cinco atividades Inovadoras em Produto e Processo, Pesquisa e Desenvolvimento, ocupou o lugar de destaque na primeira posição com 82,9% entre as empresas pesquisadas, seguida pela atividade de Telecomunicações, com 69,0% de taxa de Inovação de Produto e Processo.

A terceira posição ficou com Reciclagem, apresentando percentual de 68,9%, ficando a quarta colocação com Fabricação de Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática, que apresentou percentual de 58,1%, seguido do quinto colocado Fabricação de Produtos de Madeira, com 52,0%.

GRÁFICO 8

As Cinco Atividades Mais Inovadoras em Produto e Processo



Fonte: PINTEC 2005

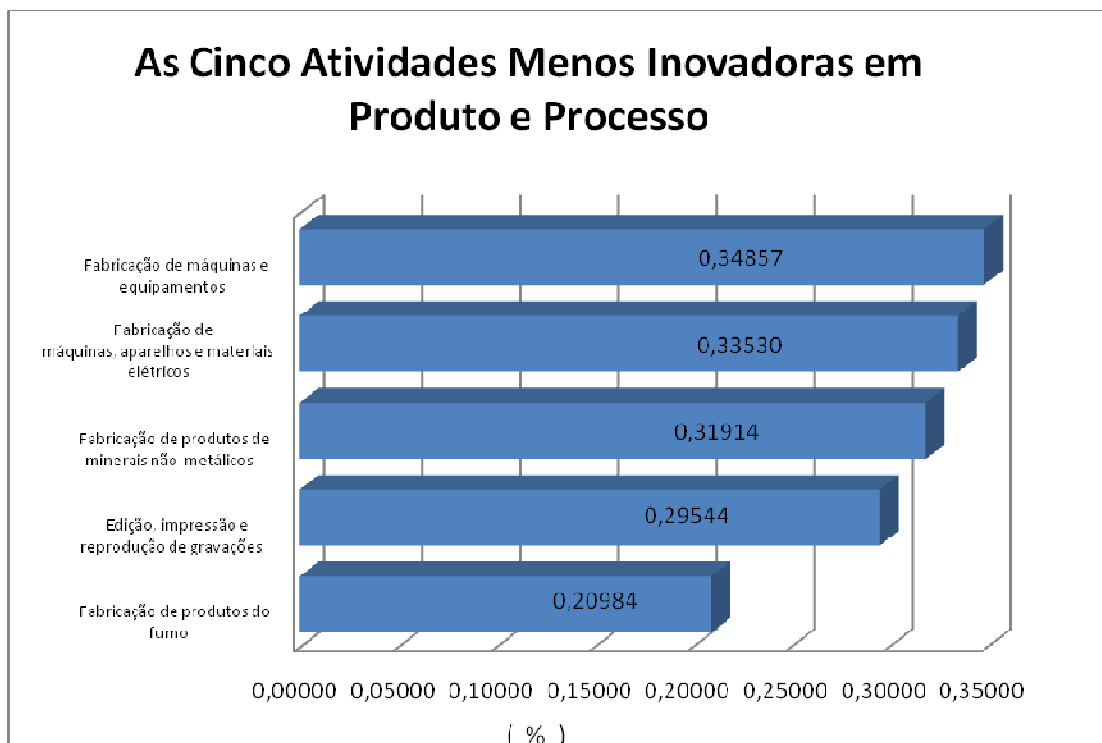
Já a pior colocação ficou com a atividade Fabricação de Produtos de Fumo, com 20,9% de taxa de Inovação de Produto e Processo. Esse resultado deve-se em grande parte ao baixo índice de inovação em produto que esse setor vem experimentando, como já comentado anteriormente.

Edição, Impressão e Reprodução de Gravações ocupou o penúltimo lugar com 29,5%, seguido de Fabricação de Produtos Minerais Não Metálicos, com 31,9%.

A quarta pior colocação ficou para a atividade de Fabricação de Máquinas, Aparelhos e Materiais Elétricos, com 33,5%. Esse baixo desempenho pode ser explicado em parte pelo baixo interesse das empresas desse setor em Inovação de Produto, já que ocupou o segundo pior lugar nesse quesito com 43,2%.

GRÁFICO 9

As Cinco Atividades Menos Inovadoras em Produto e Processo



Fonte: PINTEC 2005

A atividade de Fabricação de Máquinas e Equipamentos, com taxa de Inovação de Produto e Processo de 34,8%, ocupou a quinta pior colocação.

4.4 *Outputs* do processo de inovação

Quanto aos outputs do processo de inovação, podemos observar no gráfico 10, que a indústria posicionou-se como a atividade que mais inovou somente em processo com um percentual de 13,8% sobre o total das empresas industriais pesquisadas, seguida de perto pelas empresas de serviços de informática com o

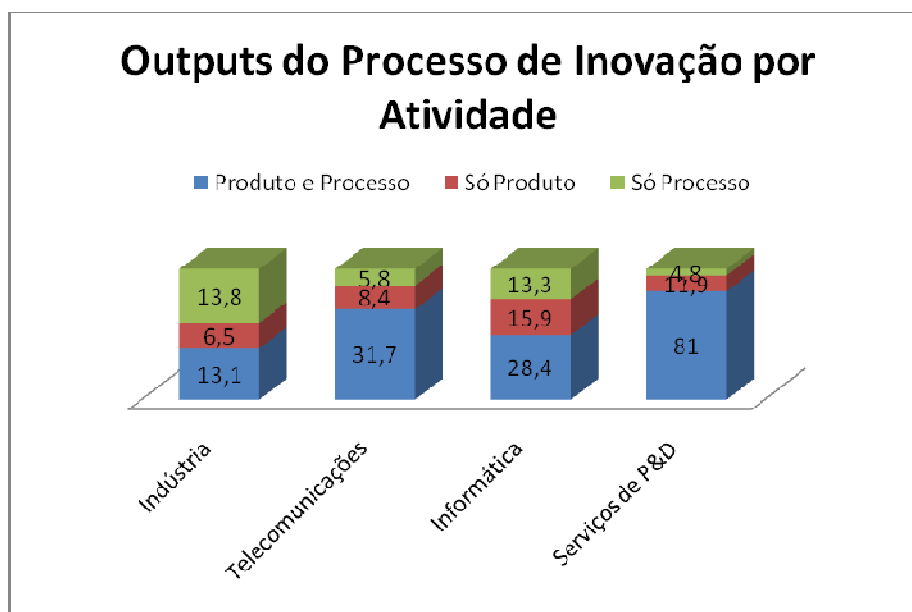
percentual de 13,3%. Os serviços de P&D foram a atividade que apresentaram o menor percentual de inovação somente em processo, da ordem de 4,8% das empresas pesquisadas.

Já as inovações somente de produto atingiram um percentual mais significativo nas empresas de serviços de informática, com 15,9% das empresas pesquisadas dessa atividade, e tiveram seu pior desempenho nas indústrias com um percentual de 6,5% sobre as empresas pesquisadas.

Quanto a inovação tanto de projeto como de produto apresentou um alto percentual nas empresas de atividade de P&D, já que essa é uma atividade eminentemente inovadora, chegando a 81% do total das empresas pesquisadas. Há uma tendência entre as empresas de atividades de telecomunicações em inovar tanto em processo quanto em produto, já que estas apresentaram um percentual de 31,7% das empresas pesquisadas dessa atividade. O gráfico 10 apresenta os resultados de forma mais detalhada e analítica como podemos observar:

GRÁFICO 10

Outputs do processo de inovação por atividade



Fonte: PINTEC 2005

4.5 Taxa de inovação por faixa de pessoal ocupado

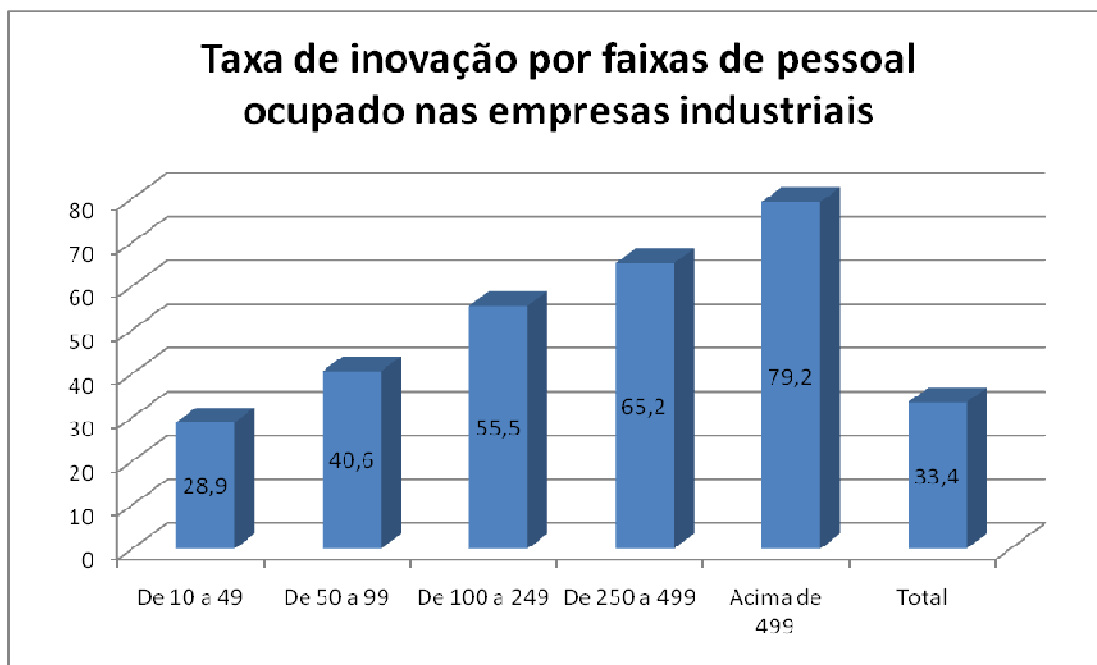
Um resultado importante desvendado pela PINTEC 2005 é a taxa de inovação nas empresas de indústrias, por faixa de pessoal ocupado, evidenciando que as grandes empresas com taxa de inovação de 79,2% inovam mais que as médias, e estas por sua vez, inovam mais que as micro e pequenas empresas.

Essa constatação confirma a hipótese de que as grandes empresas, por contarem com uma estrutura mais robusta, tendem a realizar mais atividades inovativas, obtendo dessa forma, melhores resultados dos processos de inovação através seja através de produtos e/ou processos novos.

O gráfico 11 demonstra essa supremacia das grandes empresas diante das médias, pequenas e micro empresas:

GRÁFICO 11

Taxa de inovação por faixas de pessoal ocupado nas empresas industriais.



Fonte: PINTEC 2005.

4.6 Dispêndios em atividades inovativas

Outra análise realizada se deu sobre os dispêndios em atividades inovativas que indicam as ações em que as empresas pesquisadas estão investindo seus recursos com o objetivo de estimular a inovação e colher os frutos num futuro esperado.

Os investimentos em compras de máquinas e equipamentos apresentaram-se como os mais significativos realizados pelas empresas pesquisadas com mais de R\$16 bilhões, seguido pelos dispêndios em Atividades Internas de P&D com pouco mais de R\$7 bilhões.

De fato, conforme o gráfico 10 demonstra, as indústrias tem inovado mais em processo que efetivamente em produto, refletindo-se dessa forma nos resultados apresentados no gráfico 6 que demonstra essa forte tendência, ou seja, investindo em novas máquinas e equipamentos, há a imediata implicação numa inovação de processo, pois com os significativos avanços na área de tecnologia, a compra de uma máquina e equipamentos novos, muito provavelmente implicará em ganhos de qualidade e/ou produtividade nos processos de produção.

Podemos observar no gráfico 12, os dispêndios em atividades inovativas.

Observamos ainda que as indústrias procuram internamente desenvolver as ações inovativas, já que os dispêndios em Aquisição de outros conhecimentos externos e Aquisição externa de P&D, apresentam aproximadamente R\$1,6 bilhão e R\$950 milhões respectivamente.

Outro ponto que chama atenção é que os dispêndios em Treinamento apresentam-se como o investimento mais ínfimo, dentre todos os investimentos em atividades inovativas com aproximadamente R\$635 milhões.

No âmbito do Ceará verificamos a mesma tendência nacional de fortes investimentos em máquinas e equipamentos como modo de atingir inovações

tecnológicas com um investimento da ordem de R\$118 milhões no período de 2003-2005, classificando-se em primeiro lugar no ranking das atividades inovativas descritas na PINTEC 2005.

Uma significativa diferença do resultado nacional pode ser verificado nas Atividades Internas de P&D que aparece no Ceará apenas como o quarto maior investimento em atividades inovativas com aproximadamente R\$38,2 milhões, enquanto que no Brasil é o segundo maior investimento em atividades inovativas, demonstrando que se em nosso país, as empresas ainda apresentam deficiências nas áreas de P&D, esse fato se mostra ainda mais evidente em nosso estado, onde a cultura de P&D nas empresas ainda é muito incipiente.

GRÁFICO 12

Dispêndios em atividades inovativas nas indústrias extrativas e de transformação – Brasil.



Fonte: PINTEC 2005.

Ainda nessa linha, as Aquisições Externas de P&D, aparecem no último lugar do ranking das atividades inovativas cearenses, evidenciando que se as atividades

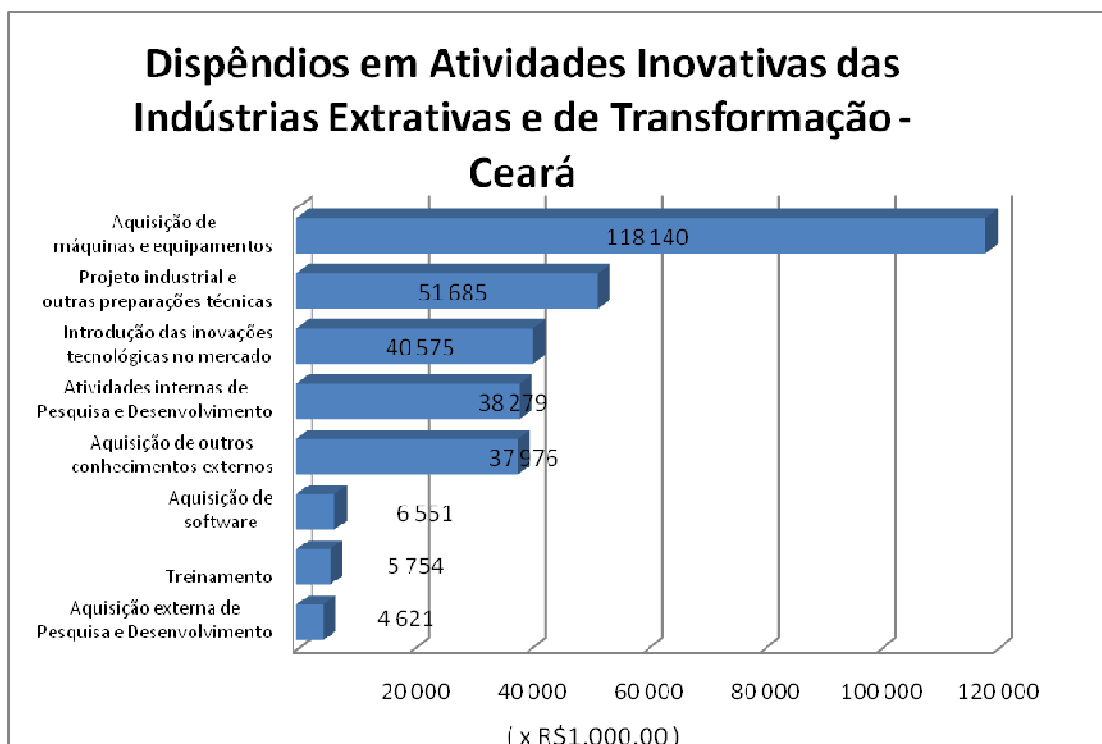
de P&D pouco são desenvolvidas internamente à empresa, parcerias externas à empresa para se atingir o objetivo final que é a inovação tecnológica são pouco exploradas ainda.

Além das atividades de aquisição externa de P&D, fica evidenciado que as atividades inovativas com menor volume de investimentos são aquisição de software e treinamento, com recursos da ordem de aproximadamente R\$6,5 milhões e R\$5,7 milhões respectivamente.

O gráfico 13 a seguir ilustra o cenário cearense quanto os dispêndios em atividades inovativas:

GRÁFICO 13

Dispêndios em atividades inovativas nas indústrias extrativas e de transformação – Ceará.



Fonte: PINTEC 2005.

5. ANÁLISE DE RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos nas regressões múltiplas testadas entre as atividades inovativas e as inovações de produto e de processo, relatados na PINTEC 2005, detalhando e discutindo as implicações dessas relações testadas.

5.1 Inovação de Produto

Os resultados dos testes indicaram que das 8 atividades inovativas estudadas, duas tiveram significância nas inovações de produto, sendo elas Atividade Interna de Pesquisa e Desenvolvimento (AIPd) e Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado (IT), conforme Tabela 2.

TABELA 2
Coeficientes da Inovação de Produto

Tipo de Inovação	Constante	Atividade Interna de Pesquisa e Desenvolvimento (AIPd)	Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado (IT)
Inovação de Produto	0,402	0,204	0,249

Fonte: Elaborada pelo autor

Como apenas 34,4% das empresas pesquisadas inovaram de alguma maneira, seja em processo ou em produto, a forte relação entre as Atividades Internas de Pesquisa e Desenvolvimento e a Inovação de Produto demonstra que as empresas que estão inovando em produto, investem nessas atividades de P&D, porém ao mesmo tempo, pode ser diagnosticado o abismo existente em nosso país, já que a grande maioria das empresas não apresenta estrutura interna de pesquisa e desenvolvimento.

Já a relevância das atividades de Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado, definida pela PINTEC 2005 como “Atividades (internas ou externas) de

comercialização, diretamente ligadas ao lançamento de um produto tecnologicamente novo ou aperfeiçoado, podendo incluir: pesquisa de mercado, teste de mercado e publicidade para o lançamento. Exclui a construção de redes de distribuição de mercado para as inovações”, demonstra a preocupação das empresas não só com a criação de novos produtos mas também com sua introdução junto ao mercado.

5.2 Inovação de Processo

Analogamente à Inovação de Produto, os testes demonstraram que duas Atividades Inovativas apresentaram significância em relação a Inovação de Processo. Novamente aparece a Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado, porém dessa vez de forma negativa, como Atividade Inovativa que impacta a Inovação de Processo, ou seja, quanto mais se investe nessa Atividade Inovativa, menos se Inova em processo.

Essa afirmação segue certa lógica, já que essa Atividade Inovativa mostra-se mais eficaz no que se trata de Inovação de Produtos, sendo imprescindível sua introdução no mercado.

Por outro lado, a Inovação de Processo tendo um caráter mais interno à organização apresentou como a segunda Atividade Inovativa a aparecer como significativa nos testes foi Aquisição de Máquinas e Equipamentos, que intuitivamente poderia se imaginar que alcançaria papel de destaque para esse tipo de inovação. A Tabela 3 apresenta os coeficientes da Inovação de Processo:

TABELA 3
Coeficientes da Inovação de Processo

Tipo de Inovação	Constante	Aquisição de Máquinas e Equipamentos (AM)	Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado (IT)
Inovação de Processo	0,522	0,281	-0,257

Fonte: Elaborada pelo autor

5.3 Inovação de Produto e Processo

Os testes foram realizados para Inovação de Produto e Processo, porém apresentaram R^2 baixo, insuficiente para garantir quanto da variação na variável dependente, Inovação de Produto e de Processo, é explicado pela variação na variável independente, Aquisição de Software (CORRAR, PAULO e FILHO, 2007).

A Tabela 4 apresenta os coeficientes da Inovação de Produto e Processo.

TABELA 4
Coeficientes da Inovação de Produto e Processo

Tipo de Inovação	Constante	Aquisição de Software (AS)
Inovação de Produto e Processo	0,368	0,193

Fonte: Elaborada pelo autor

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação tecnológica vem desempenhando na história recente da humanidade, papel fundamental no crescimento das nações, e lição de casa a ser cumprida pelo nosso país rumo ao tão sonhado desenvolvimento econômico e social.

Diante da relevância do tema, este estudo buscou analisar e discutir sobre os relacionamentos entre as Atividades Inovativas e as Inovações de Produto e de Processo, apresentados pela PINTEC 2005, que pesquisou mais de 95.000 empresas em todo o território nacional.

Dentro desse contexto, os resultados apresentados demonstraram que das 8 Atividades Inovativas, quais sejam, Atividade Interna de P&D, Aquisição Externa de P&D, Aquisição de Outro Conhecimentos Externos, Aquisição de Software, Aquisição de Máquinas e Equipamentos, Treinamento, Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado, Outras Preparações para a Produção e Distribuição; apenas 3 delas apresentaram impacto nas Inovações de Produto e/ou e Processo.

Enquanto a atividade de Aquisição de Máquinas e Equipamentos contribuiu para a Inovação de Processo, e a Atividade Interna de P&D contribuiu para a Inovação de Produto, a Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado impactou tanto numa quanto noutra inovação, embora de forma negativa na Inovação de Processo.

Essa conclusão nos leva a crer que empresas nacionais podem estar aplicando recursos em atividades inovativas que não contribuem diretamente para que a empresa se destaque como inovadora, tendo como agravante o cenário de que apenas 34,4% das empresas pesquisadas apresentaram algum tipo de inovação.

A hipótese H1 descrita como: A relação entre as atividades inovativas e os resultados da inovação de produto é positiva, portanto foi confirmada, já que a

Aquisição de Máquinas e Equipamentos e a Introdução das Inovações Tecnológicas contribuíram positivamente nas Inovações de Produto.

Quanto à hipótese H2 descrita como: A relação entre as atividade inovativas e os resultados da inovação de processo é positiva, foi negada, devido à atividade Introdução das Inovações Tecnológicas no Mercado ter impactado negativamente a Inovação de Processo.

A hipótese H3 descrita como: A relação entre as atividades inovativas de P&D e os resultados do processo de inovação é positiva, foi negada, já que nenhuma atividade relacionada a P&D tenha contribuído para a inovação de processo.

A hipótese H4 descrita como: A relação entre as atividades inovativas de compra de máquinas e equipamentos e os resultados do processo de inovação é positiva, foi negada, já que esta afirmativa é válida apenas para a Inovação de Processo.

Por fim, a hipótese H5 descrita como: A taxa de inovação de grandes empresas é menor que a taxa de inovação das médias, pequenas e microempresas, também foi negada, já que o Gráfico 11 evidencia o contrário, ou seja, quanto maior a empresa, maior é a taxa de inovação.

P&D e os resultados do processo de inovação é positiva, foi negada, já que nenhuma atividade relacionada a P&D tenha contribuído para a inovação de processo.

A limitação desse estudo foi ter estudado uma pequena parcela, das muitas contempladas pela PINTEC, sendo essa pesquisa realizada pelo IBGE, uma incomensurável fonte de estudos, disponíveis a qualquer pesquisador, desde que submetido o projeto para análise e avaliação do IBGE.

BIBLIOGRAFIA

ACS, Z. J.; AUDRESTCH, D.B. **Small firms and entrepreneurship: an East-West perspective**. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.

ADAMS, R.; BESSANT, J.; PHELPS, R. **Innovation management measurement: a review**. International Journal of Management Reviews, London, v. 8, issue 1, p. 21-47, mar. 2006.

ANDREASSI, A. **Gestão da inovação tecnológica**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

BARROSO, H. C. M. P.; DAMASCENO, F. K. L. T. **Gestão da inovação em empresas cearenses: o quanto se está distante**. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 24, 2006, Gramado. Anais... Gramado: Anpad, 2006.

BURLAMAQUI, L.; PROENÇA, A. **Inovação, recursos e comprometimento: em direção a uma teoria estratégica da firma**. Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p. 79-110, jan.-jun. 2003.

CARAYANNIS, E. G.; ROY, R. I. S. **Davids vs Goliaths in the small satellite industry: the role of technological innovation dynamics in firm competitiveness**. Technovation, 2000.

CHADDAD, J. M. A.; ANDREASSI, T. **O vetor da academia-empresa para o incremento da inovação tecnológica**. Revista Univap, São José dos Campos, v.9, n.17, p. 78-84, jul.-dez. 2002.

COMISSÃO DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS. **Recomendação da Comissão, de 6 de maio de 003, relativa à definição de micro, pequenas e médias empresas**. Jornal Oficial da União Européia, Luxembourg, L 124/36, 20 maio 2003. Notificada com o número C(2003) 1422. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:124:0036:0041:PT:PDF>>. Acesso em: maio 2010.

CORRAR, L. J.; PAULO E.; FILHO, J. M. D. **Análise Multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: Atlas, 2007.

COSTA, J. F. **Condições e fatores determinantes para uma política nacional de desenvolvimento tecnológico**. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, v.14, n.3, p. 83-100, mai.-jun. 1974.

COUTINHO, P. L. A.; LONGANEZI, T.; BOMTEMPO, J. V.; PEREIRA, F. M. A. **Construindo um sistema de gestão da inovação tecnológica: atividades, estrutura e métricas**. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 24., 2006, Gramado. Anais... Gramado: Anpad, 2006.

CRUZ, L. B.; PEDROZO, E. A. **Inovação tecnológica e vantagem competitiva no setor de telefonia móvel brasileiro**. RAC Eletrônica, Rio de Janeiro, v.2, n.1, p. 1-19, jan.-abr. 2008.

CUNNINGHAM, C.; TYNAN C. **Electronic trading, inter-organizational systems and the nature of buyer-seller relationships**: the need for a network perspective. International Journal of Information Management, Amsterdam, v.13, n.20, p. 3-28, 1993.

DOSI, G. The nature of the innovative process. In:DOSI,G. *et al.* **Technological change and economic theory**. Londres: Pinter Publishers,1988.

FERREIRA, J. J. M.; MARQUES, C. S. E.; BARBOSA, M. J. **Relação entre inovação, capacidade inovadora e desempenho**: o caso das empresas da região da Beira Interior. Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 4, n. 3. p. 117-132, 2007.

FORAY, D. E.; LUNDVALL, B. **The knowledge-based economy**: from the economics of knowledge to the learning economy". In OCDE (ed.) Employment and growth in the knowledge-based economy, Paris: OCDE, 1996

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora da Unicamp, 2008

GOMES, C. M.; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão de Fontes Externas de Informação Tecnológica e Desempenho Inovador nas Empresas**. In: ENANPAD, 31., 2007, Rio de Janeiro. Anais...Rio de Janeiro: Anpad, 2007.

HULT, G. T. M.; HURLEY, R. F.; KNIGHT, G. A. **Innovativeness**: Its antecedents and impact on business performance. Industrial Marketing Management, 33, p.429-438, 2004.

IBGE **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005 – PINTEC**, Rio de Janeiro: IBGE, 2007.

IBGE **Cadastro Central de Empresas 2006 - CEMPRE**, Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

JULIEN, P. A. **Small businesses as a research subject**: some reflections on knowledge of small businesses and its effects on economic theory. Small Business Economics, 5, 1993.

KANNEBLEY, S. J.; PORTO, G. S., PAZZELO, E. T. **Inovação na Indústria Brasileira**: uma análise exploratória a partir da PINTEC. Revista Brasileira de Inovação, v. 3, n. 1, p. 87-128, jan-jun, 2004.

KOELLER, P.; TIRONI, L.F. **Financiamento Público à Inovação segundo a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (Pintec)**, Brasília: Ipea, 2006 (Texto para Discussão nº 1217)

KRUGLIANSKAS, I. **Tornando a pequena e média empresa competitiva:** Como inovar e sobreviver em mercados globalizados. São Paulo: Ed. Ige, 1996.

MARCUM, J. **Centralized versus decentralized policy towards small and medium enterprises.** In: BHALLA, A.S., Small and medium enterprises: technology policies and options. Croton-on Hudson, NY: Intermediate Technology Publications, 1992.

MARQUES, R. K.; LUCIANO, E. M.; TESTA, M. G. **Empreendedorismo e inovação na interação universidade-empresa:** o caso da Spin-Off Zero-Defect do parque tecnológico da PUCRS. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 24., 2006, Gramado. Anais... Gramado: Anpad, 2006.

MATIAS-PEREIRA, J.; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão de inovação:** a lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, v.4, n.2, jul.-dez. 2005.

MOREIRA, D. A.; QUEIROZ, A. C. S. **Inovação organizacional e tecnológica.** São Paulo: Thomson Pioneira, 2006.

OECD. **Information technology (IT) diffusion policies for small and medium-sized enterprises.** Paris: OECD, 1995.

OECD **Small and Medium Enterprise Outlook.** Paris: OECD Publishing, 2002.

PATEL, P.; PAVITT, K. **Patterns of technological activity:** their measurement and interpretation. In: STONEMAN, Paul. Hand-book of economics of innovation and technological change. Oxford: Blackwell, 1995. p. 14-51.

PELAEZ, V. **Economia da inovação tecnológica.** São Paulo: Hucitec, 2006.

PEREZ, C. **Revoluciones Tecnológicas, Câmbios de Paradigmas y de Marco Socioinstitucional.** In: Aboites, J. e Dutrénit G. Innovación, prendizage y creación de capacidades tecnológicas. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidade Xochimilco. México 2004. p. 13-46.

ROSENBUSCH, N.; BRINCKMANN, J.; BAUSCH A. **Is the innovation always beneficial?** A meta analysis of the relationship between innovation and performance in SMEs, Journal of Business Venturing, 2010.

ROTHWELL, R.; GARDINER, P. **Re-Innovation and robust designs:** Producer and user benefits. In: FREEMAN, Christopher. The economics of innovation. Aldershot: Edward Elgar, 1990. p.218-233.

ROTHWELL, R.; DODGSON, M. **Technology-based SMEs:** their role in industrial and economic change. Buckinghamshire, UK, Inderscience Enterprises, 1993.

SBRAGIA, R.; STAL, E.; CAMPANÁRIO, M.; ANDREASSI, T. **Inovação**: Como vencer esse desafio empresarial. São Paulo: Clio, 2006.

SCHUMPETER. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1988.

SEBRAE **Boletim Estatístico de Micro e Pequenas Empresas**. Brasília: SEBRAE, 2005.

TIGRE, P. B. **Inovação e teorias da firma em três paradigmas**. Revista de Economia Contemporânea, Rio de Janeiro, n.3, p. 67-111, jan.-jun. 1998.

VIOTTI, E. B. **Inovação tecnológica na indústria brasileira**: um exercício no uso de indicadores de inovação e algumas propostas para o seu aperfeiçoamento. Parcerias Estratégicas, Brasília, 20 (3): p. 953-964, 2005.

WOODSIDE, A.G. **Firm orientations, innovativeness, and business performance**: Advancing a system dynamics view following a comment on Hult, Hurley, and Knight's 2004 study. Industrial Marketing Management, 34, p. 275-279, 2005.