

## **A TAXA DE INOVAÇÃO NOS SETORES DE ALTA INTENSIDADE TECNOLÓGICA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA PINTEC 2003**

L. Guilherme de Oliveira<sup>1</sup>

### **Resumo**

A atividade inovativa na indústria brasileira, considerando os setores de Alta Intensidade Tecnológica (AIT), teve uma redução quando comparada com a PINTEC 2000. Uma análise comparativa entre as PINTECs permite constatar que as atividades internas de P&D, considerando todos os setores industriais, tiveram uma redução de 42,7%. Nos setores de elevada intensidade tecnológica, aumentou somente no setor de máquinas de escritório e informática. Estes números, sinalizam uma possível consolidação nas estratégias organizacionais de algumas cadeias produtivas mais globalizadas, onde constatamos a internacionalização de atividades tecnológicas. No entanto, deve-se considerar que o período de análise foi um momento de redução de atividade econômica no país, em especial durante os anos de 2002 e 2003.

---

<sup>1</sup> Economista, doutor em Política Científica e Tecnológica (DPCT/UNICAMP). Pesquisador do EITT (Núcleo de Estudos de Economia Industrial, Trabalho e Tecnologia).

## **1. Introdução**

Nas últimas décadas aumentou a percepção dos países pela importância da atividade inovativa nas empresas. Muito desta percepção veio em função do desenvolvimento e sedimentação da análise econômica evolucionista a partir, principalmente, da obra de Nelson e Winter (1982), Frasnman (1984), Freeman (1982) e Lundvall (1992). Este esforço se materializou, em parte, nas pesquisas desenvolvidas pela OECD onde é possível observar a atividade de inovação dos países membros desta entidade. Ao mesmo tempo, a OECD desenvolveu um arcabouço metodológico consistente que permite uma maior capacidade de comparação entre os países. No Brasil, o alinhamento desta abordagem fica clara a partir da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) elaborado pelo IBGE.

A divulgação da PINTEC/IBGE 2003, Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica, permite uma comparação com a PINTEC 2000. A percepção do esforço inovativo das empresas, constatado na pesquisa passada, persiste. No entanto, muda a característica deste esforço. Na PINTEC 2000, 69% das empresas considerou de baixa importância a atividade interna de P&D; na PINTEC 2003 este número aumentou para 79%. O objetivo deste estudo é agregar e analisar alguns pontos dos setores de AIT a partir da PINTEC.

## **2. Intensidade tecnológica**

A complexidade e as distintas especificidades tecnológicas dos diversos setores industriais, exigiu uma classificação dos setores a partir da intensidade de P&D nas suas atividades. Esta preocupação induziu um desenvolvimento metodológico pela OECD, onde é possível constatar as características da atividade de P&D nas empresas em seus mais variados segmentos.

A OECD (1994) sugere uma classificação das empresas a partir da intensidade tecnológica, onde é considerado o volume de investimento alocado nesta atividade. Esta tipologia permite a agregação de empresas em 4 tipos de classificação:

- alta intensidade tecnológica (AIT),
- média alta intensidade tecnológica (MAIT),
- média baixa intensidade tecnológica (MBIT),
- baixa intensidade tecnológica (BIT).

A partir desta tipologia é possível agregar os setores industriais classificados na CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas). Desta forma, temos a seguinte distribuição:

<b>Classificação OECD</b>	<b>Setores</b>
MAIT (Média Alta Intensidade Tecnológica) – 7 setores	(1) fabricação de produtos químicos; (2) fabricação de máquinas e equipamentos; (3) fabricação de máquinas aparelhos e material elétrico; (4) fabricação de instrumentos médico-hospitares óticos automação industrial cronômetro e relógios; (5) fabricação de automóveis, caminhonetas e utilitários; (6) fabricação peças e acessórios para veículos; (7) fabricação de outros equipamentos de transporte.
BIT (Baixa Intensidade Tecnológica) – 10 setores	(8) alimentos; (9) bebidas; (10) fumo; (11) têxteis; (12) vestuário e acessório; (13) couros, artefatos e calçados; (14) madeira; (15) coque, álcool e elaboração de combustíveis nucleares; (16) fabricação de artigos mobiliários; (17) reciclagem.
MBIT (Média Baixa Intensidade Tecnológica) – 10 setores	(18) celulose e outras pastas; (19) papel; (20) edição, impressão e reprodução de gravações; (21) refino de petróleo; (22) borracha e plástico; (23) minerais não metálicos; (24) produtos siderúrgicos; (25) metalurgia de metais não ferrosos; (26) produtos de metal; (27) fabricação de produtos diversos.
AIT (Alta Intensidade Tecnológica) – 4 setores	(28) fabricação de produtos farmacêuticos; (29) fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática; (30) fabricação de material eletrônico básico; (31) fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicação.

Fonte: Elaboração própria

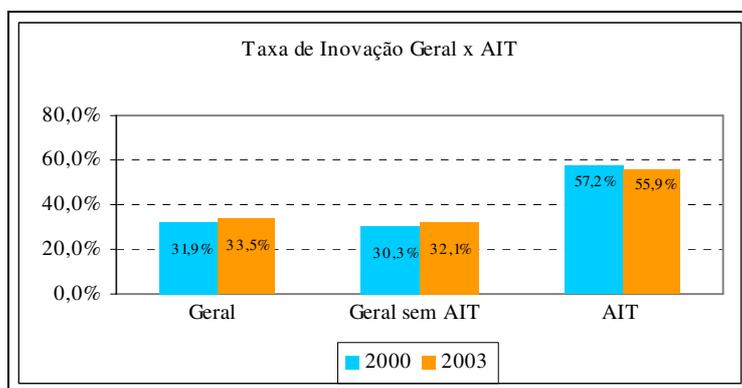
### **3. A taxa de inovação**

A comparação entre as PINTECs demonstram, grosso modo, um crescimento na atividade de inovação das empresas. No triênio 1998-2000 31,9% das empresas implementaram inovações contra um número de 33,5% no triênio 2001-2003.

Ao se analisar os dados apresentados pelas duas pesquisas, sem considerar os setores de alta intensidade tecnológica (AIT), é possível constatar que as modificações são pequenas. Em 2000 30,3% das empresas implementaram algum tipo de inovação contra 32,1% em 2003. Ao se observar somente os setores de AIT o cenário é menos otimista: em 2000 o número é de 57,2% frente a 55,9% de 2003. O gráfico 1 apresenta o comportamento de três grupos durante os triênios 1998-2000 e 2001-2003: o primeiro grupo considera a inovação incluindo todos os setores, inclusive de AIT, o segundo grupo considera a

inovação sem os setores de AIT e, finalmente o terceiro grupo, onde são considerados apenas os setores de AIT.

Gráfico 1 – Taxa de inovação



Fonte: Elaboração própria (dados a partir da PINTEC 2000, 2003).

Os números das empresas de AIT merecem destaque. Embora as empresas de alta intensidade tecnológica apresentem um número significativamente maior de atividades de inovação do que as empresas dos outros grupos, a redução entre 2000 e 2003 é preocupante.

#### 4. Comportamento dos grupos setoriais (através da intensidade tecnológica)

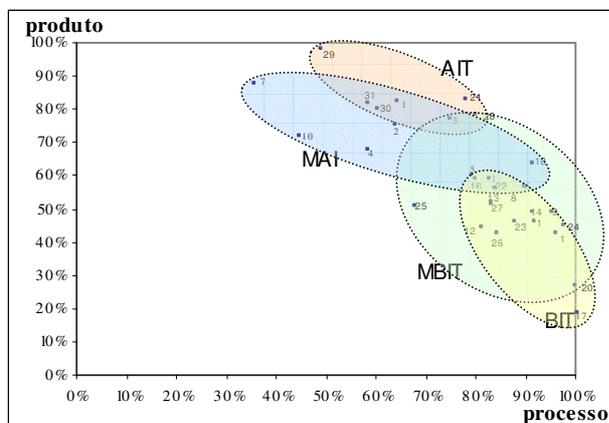
A PINTEC permite constatar que a atividade de inovação no Brasil se apresenta em um nível intermediário, quando comparado com alguns dos principais países desenvolvidos<sup>2</sup>. No cenário brasileiro ganham destaque os setores industriais de Alta Intensidade Tecnológica (AIT), e os setores de Baixa Intensidade Tecnológica (BIT).

Os gráficos de dispersão (gráficos 2 e 3) permitem mapear a mudança das atividades inovativas dos 31 setores de atividades econômicas a partir de inovações de processo e inovações de produto. É possível perceber que o *cluster* de setores de AIT permanece com uma elevada atividade inovativa. O *cluster* de MBIT apresenta um maior nível de concentração, o que permite constatar que este setor está sendo mais intensivo em inovação em 2003 do que em 2000. O *cluster* de BIT apresenta um quadro semelhante nas duas pesquisas. Entretanto, chama a atenção o *cluster* de MAIT onde observamos uma redução

<sup>2</sup> A Espanha apresenta uma taxa de inovação de 37%, a Itália de 38% e a França de 40% (OECD, 2004).

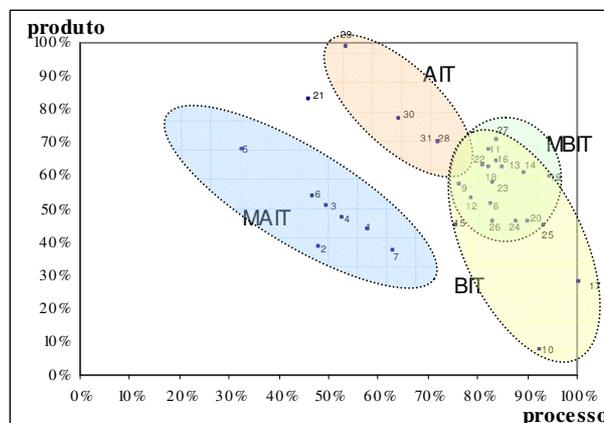
generalizada na atividade de inovação tanto de processo como de produto nos setores correspondentes.

Gráfico 2 - PINTEC 2000



Fonte: Elaboração própria (dados a partir da PINTEC 2000).

Gráfico 3 - PINTEC 2003



Fonte: Elaboração própria (dados a partir da PINTEC 2003).

A observação da movimentação destes grupos permite algumas leituras. Em um primeiro momento, podemos concluir que existe uma sedimentação de algumas cadeias produtivas no país, em especial aquelas que estão adotando a inovação como uma estratégia de ganho competitivo no mercado nacional e internacional. Isto fica claro quando verificamos os dois grupos extremos – BIT e AIT. É interessante constatar que a criação de um marco regulatório e de instrumentos específicos para os setores de AIT (ex. Lei de Informática e PROFARMA) produziram um efeito positivo no que diz respeito à atividade de inovação das empresas. Em contrapartida, nos setores de BIT o ganho de competitividade está mais focado nas próprias pressões do mercado (exemplo: escala de produção).

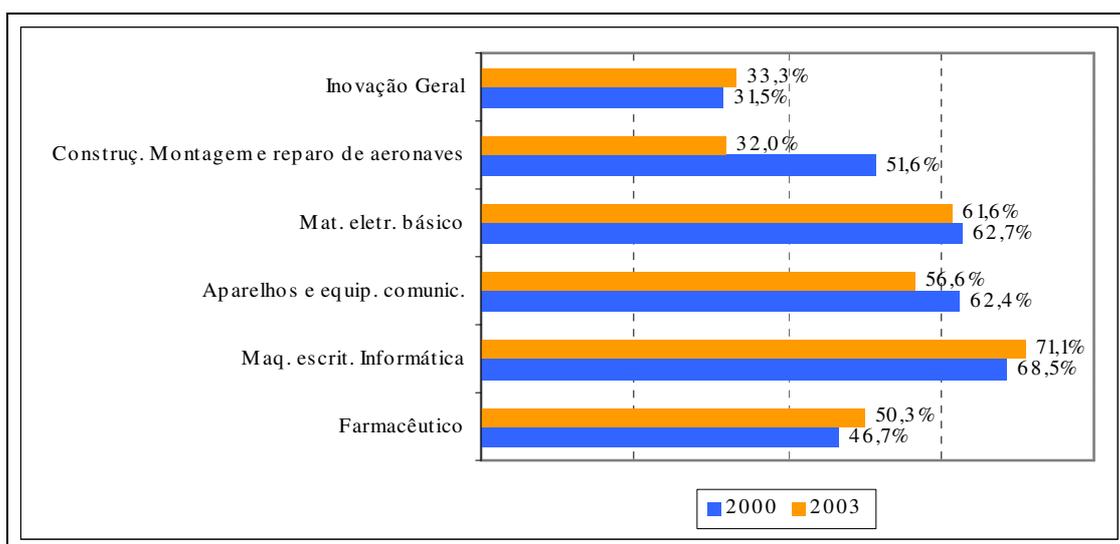
## 5. Os setores de AIT

Ao se desagregar o grupo de setores de AIT podemos ter a percepção da elevada atividade de inovação destes setores. Entretanto, ao se considerar o número de empresas que implementaram atividades de inovação comparando os triênios de 2000 e 2003 é possível constatar que a atividade de inovação foi reduzida, com exceção para o setor de máquinas para escritório e informática.

O Gráfico 4 demonstra o número de empresas de AIT que implementaram inovações nos triênios 2000 e 2003. Os únicos setores que apresentam uma variação

positiva entre 2000 e 2003 são os setores de máquinas para escritório e informática e farmacêutico. Deve-se ressaltar que estes setores já apresentavam números significativos na PINTEC 2000.

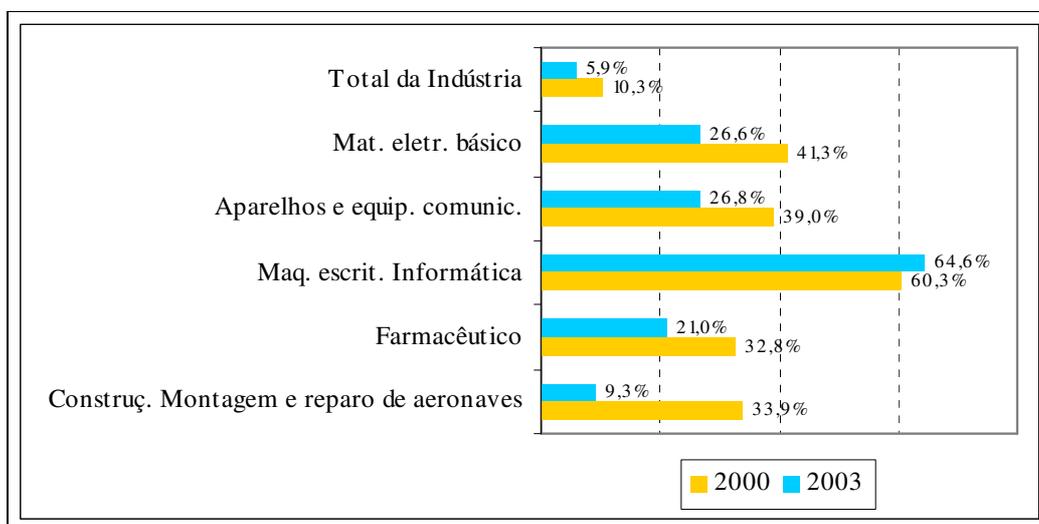
Gráfico 4 - Atividade de Inovação por setor: 2000 x 2003



Fonte: Elaboração própria (dados a partir da PINTEC 2000, 2003).

Quanto à atividade interna de P&D das empresas (gráfico 5), podemos verificar que a tendência observada acima permanece. O destaque continua sendo o setor de máquinas para escritório e informática que apresenta um crescimento de 7,13%. Em termos gerais, a atividade interna de P&D sofre uma redução significativa. O gráfico demonstra que no triênio de 1998-2000 10,3% das empresas, considerando todos os setores, desenvolviam alguma atividade interna de P&D. No entanto no triênio 2001-2003 o número cai para 5,9%, ou seja, esta atividade teve uma redução de 42,7%.

Gráfico 5 - Atividade de P&D interna por setor: 2000 x 2003



Fonte: Elaboração própria (dados a partir da PINTEC 2000, 2003).

O setor de fabricação de produtos farmacêuticos apresenta um quadro curioso. Aqui o número de empresas que implementaram inovação aumenta de 46,7% para 50,3%. Entretanto, a atividade interna de P&D sofre uma redução significativa. No triênio 1998-2000 32,8% das empresas desenvolviam atividades internas de P&D. No triênio 2001-2003 este quadro se modifica, neste período o percentual de empresas que desenvolvem atividades internas de P&D é de 21%. É importante destacar que a atividade de inovação neste setor é mais elevada do que a média nacional, tendência que se mantém em todos os setores de AIT.

O setor de máquinas para escritório e equipamentos de informática é o setor que apresenta uma maior atividade inovativa por parte das empresas. Este comportamento já era presente no triênio 1998-2000 e se acentua no triênio 2001-2003. Ao mesmo tempo, é constatado um crescimento importante na atividade interna de P&D por parte das empresas. Na pesquisa anterior, o setor já ocupava o 1º lugar na atividade interna de P&D. Na pesquisa atual ele apresenta um aumento aproximado de 7%.

O setor de fabricação de aparelhos e equipamentos de comunicação foi o setor do grupo de AIT que sofreu maior retração na atividade de inovação, na ordem de 9,3%. Esta redução foi acompanhada por uma retração, na atividade interna de P&D, de 31,9%.

O setor de fabricação de material eletrônico básico apresentou uma redução de 1,7% no número de empresas que implementaram inovações. A PINTEC 2000 demonstrou que 62,7% das empresas haviam adotado alguma inovação de processo e/ou produto. Em contrapartida, a PINTEC 2003 demonstrou que 61,6% das empresas desse setor implementaram inovações. Esta redução também é constatada na atividade interna de P&D, com uma redução de 35,5%.

O setor de construção, montagem e reparação de aeronaves apresentou uma forte redução na atividade de inovação. Em 2000, o setor apresentava o percentual de 51,6%. Em 2003, este percentual cai para 32%, uma redução de 38%. Quando observada a atividade interna de P&D a redução é ainda maior, na ordem de 72,6%. No entanto devemos considerar a especificidade deste setor, onde é possível constatar uma atividade de inovação e de investimento de P&D vinculada ao desenvolvimento de projetos de famílias de aeronaves. Neste caso, chama a atenção a pesquisa e desenvolvimento da Embraer através da família de aeronaves 170. O ciclo de pesquisa e desenvolvimento intensivo deste projeto já havia se esgotado durante a última PINTEC, esta característica fica clara na análise dos números apresentados.

#### **6. Uma possível nova organização das cadeias produtivas de AIT no Brasil.**

Deve-se ter claro que existe uma lógica na estratégia de sedimentação das cadeias produtivas e de seu contínuo processo de internacionalização. Esta lógica considera a existência de ativos tangíveis e intangíveis estratégicos para o ganho de competitividade das empresas. Assim, a existência de políticas (tecnológicas e fiscais) consistentes com o possível aprimoramento destes ativos deve ser constantemente considerada.

O aprendizado tecnológico e o desenvolvimento de capacitação são ativos intangíveis importantes para a consolidação de cadeias produtivas ou de elos estratégicos dessas cadeias nos países. A atividade interna de P&D se apresenta como um ponto importante desse processo. Hobday (2005) descreve o aprendizado tecnológico das empresas sul coreanas e a consolidação da cadeia produtiva eletroeletrônica neste país. A constatação de existência de uma “escada tecnológica” que é construída através de mecanismos de desenvolvimento e absorção de conhecimento, viabilizou a sedimentação

de importantes cadeias produtivas, e mesmo da participação importante de empresas em elos estratégicos de cadeias altamente internacionalizadas.

A verificação da redução de atividades internas de P&D sinaliza uma inserção menos estratégica de algumas empresas na consolidação de cadeias produtivas internacionalizadas. Por outro lado, os setores onde a atividade interna de P&D é mais intensiva demonstra um resultado positivo na atividade de inovação (ver o setor de máquinas para escritório e informática).

É certo que devemos considerar as especificidades de cada setor. Não existe um padrão de comportamento para todas os setores, as especificidades presentes na produção de aeronaves podem não se manifestar em outros setores. No entanto, é certo que a atividade interna de P&D é um elo estratégico para a consolidação e inserção de empresas nas cadeias de produção.

## **7. Conclusões**

A construção de uma política tecnológica e industrial consistente deve ocorrer no longo prazo. O atual nível de competitividade global exige que as políticas construídas tenham esta característica. Deste modo, é impossível conceber que uma nova política não venha em decorrência das linhas propostas, e construídas, pelas políticas anteriores. No Brasil, este processo é claro ao se observar a consolidação da PITCE (Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior) e a existência da Lei de Informática e dos Fundos Setoriais.

Embora a atividade tecnológica da indústria brasileira tenha apresentado uma elevação na comparação entre as PINTECs 2000 e 2003, a observação do grupo de AIT mostra um cenário adverso. Os números demonstram que a atividade de inovação nos setores que compõe este grupo sofreu uma pequena redução. Ao se verificar a atividade de P&D interna deste grupo, é possível constatar uma convergência com a atividade de inovação. Exceção feita ao setor de máquinas para escritório e informática.

Estes números permitem algumas interpretações. Inicialmente é possível verificar a consolidação de cadeias produtivas no Brasil de produtos de alta intensidade tecnológica. Também é perceptível a internacionalização de algumas atividades tecnológicas. A partir do momento em que consideramos a atividade tecnológica e de inovação como um parâmetro estratégico para as empresas, quais seriam os caminhos para a consolidação

destas atividades? Devemos ter como exemplo o setor que mais se destacou no grupo de AIT (máquinas para escritório e informática). A existência de um marco legal claro (Leis 8.248/91, 10.176/01 e 10.664/03) trouxeram como resultado uma atividade tecnológica mais intensa para as empresas deste setor.

As políticas públicas indutivas se mostraram capazes de estruturar a atividade tecnológica no país. Ao mesmo tempo, esta estruturação permitiu a consolidação de uma plataforma competitiva com elevado grau de inserção em mercados externos.

Quanto aos demais setores devemos considerar suas especificidades naturais. Ao mesmo tempo, não devemos perder de vista que o ano de 2003 foi um ano ruim no ponto de vista de crescimento econômico, apresentando um crescimento de 0,54%. Não resta dúvida que o baixo crescimento econômico atua como um inibidor na atividade de inovação e de desenvolvimento tecnológico. Resta saber se no período pós 2003, onde a atividade econômica apresentou uma retomada importante, os números vinculados à atividade de inovação terão acompanhado a recuperação.

### **Referencia Bibliográfica**

FREEMAN, C.. **The Economics of Industrial Innovation**. Ed. Frances Pinter, London, 1982.

FRASMAN, M.. **Indigenous Technological Capability in the Third World**. Ed. Macmillan, London, 1984.

LUNDVALL, B.. **National systems of innovation**. Towards a theory of innovation and interactive learning. Ed. Pinter, London/UK, 1992.

NELSON, R. e WINTER, S.. **An evolutionary theory of economic change**. Ed. Harvard University Press, 1982.

OECD. **Manufacturing performance: a scoreboard of indicators**. Paris, OECD, 1994.

PINTEC 2000. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica**. IBGE. RJ/RJ, 2000.

PINTEC 2003. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica**. IBGE. RJ/RJ, 2003.

FURTADO, J.. **Globalização das cadeias produtivas do Brasil**. Fapesp/EdUFSCAR. São Carlos/SP, 2003.

HOBDAV, M.. “Os Sistemas de Inovação do Leste e do Sudeste Asiáticos: comparação entre o crescimento do setor eletrônico promovido pelo sistema FEO e pelas ETNS”. Em:

STURGEON, T.J.. **Does manufacturing still matter? The organizational delinking of production from innovation.** Working paper 92B, Berkeley Roundtable on the International Economy (BRIE), aug. 1997.